

ZUIXIN
SHIWANGE WEISHENME
YUZHOU

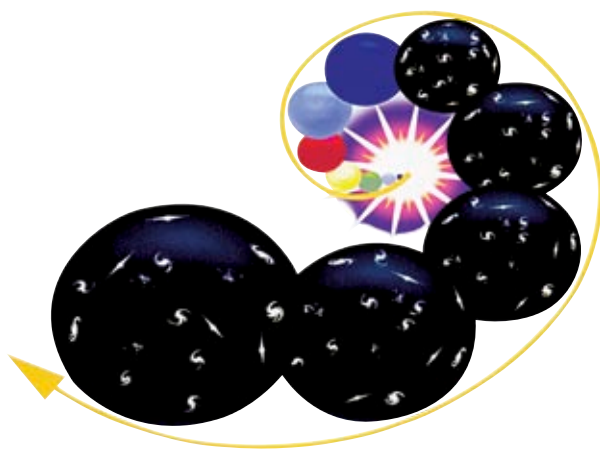


[学 生 必 读 版]

最新十万个为什么

宇宙

总策划/邢 涛 主 编/纪江红



天津科学技术出版社



前言

FOREWORD

虽然我们身处宇宙，对它的研究也有悠久的历史，但是宇宙对于人类来说，仍旧是一个神秘的大世界。现在，我们已经知道，人类赖以生存的地球在宇宙中只是很小很小的一部分。那么，宇宙中还有什么成员？它们都是什么样子呢……这本《最新十万个为什么·宇宙》（学生必读版）就针对这些问题，做了通俗而科学的回答。

在这本书中，孩子们可以拜访宇宙大家庭中的每一个成员，如浩渺无边的宇宙整体，庞大的银河系，太阳系中的太

阳及其八大行星、行星的卫星、小行星、彗星……孩子们还可以充分了解人类为探索宇宙所发明的各类装备，如各式各样的望远镜、观测台、航天器等。另外，书中还配有与文字相关的精美图片，其中不少是卫星拍摄的珍贵的天文照片。这些图片有助于孩子们对所述内容的理解，使他们对宇宙的认识更加深刻、更加形象。

相信，这本版式新颖、内容丰富的图书，能够为孩子们展现一个精彩纷呈的宇宙世界，并让他们在愉快的阅读中开阔视野、积累知识、增长才智。还等什么，快快和我们一起探索神奇的宇宙吧！

ZUIXIN
SHIWANG WEISHENME





目录



宇宙是怎么诞生的？ 10
宇宙空间中存在哪些物质？ 10

宇宙到底有多大？ 11



星系是怎么回事？ 12
星系间会和平相处吗？ 12

什么是星系群和星系团？ 13
类星体会发出光来吗？ 13

黑洞是黑色的大窟窿吗？ 14
宇宙间存在白洞吗？ 14



银河和银河系是一回事吗？ 15
银河系到底是什么样子的？ 15

银河系有哪些“居民”？ 16
银河系与太阳系有什么关系？ 16

河外星系指的是什么？ 17

恒星是如何诞生的？ 18
恒星真的不会动吗？ 18

恒星的能量来源于哪儿？ 19
恒星的颜色一样吗？ 19

恒星是如何衰亡的？ 20
双星是“双胞胎”吗？ 20

聚星是很多颗星星吗？ 21
新星和超新星有什么不同？ 21

变星会变“戏法”吗？ 22
星团就是一团星星吗？ 22

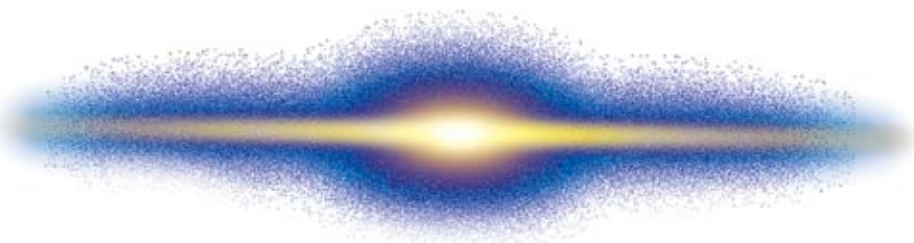
星云是一种云彩吗？ 23



太阳系是怎样形成的？ 24
太阳系究竟有多大？ 24

太阳系的成员有哪些？ 25
太阳系中的星体都很守纪律吗？ 25

太阳系外还会有太阳系吗？ 26
太阳有多大年纪啦？ 26



太阳是气体还是固体？ 27

太阳与太阳系是什么关系？ 27

为什么说太阳是很普通的恒星？ 28

太阳是如何运动的？ 28

为什么太阳会“变脸”？ 29

为什么太阳会戴“耳环”？ 29

太阳的耀斑是怎么回事？ 30

为什么太阳会长“雀斑”？ 30

为什么太阳黑子越多，太阳越亮？ 31

太阳上也发生“地震”吗？ 32

太阳上也会刮风吗？ 32

为什么太阳戴着“帽子”？ 33

为什么太阳自转的速度比较慢？ 33

行星是怎么形成的？ 34

行星都绕着太阳跑吗？ 34

“八星联珠”会带来灾难吗？ 35

为什么恒星发光而行星不发光？ 35

我们用肉眼可以看到行星吗？ 36

为什么水星上没有水？ 36

什么是“水星凌日”？ 37

水星上有大气和磁场吗？ 37

为什么只有早晚才能看到水星？ 38

为什么水星和月球表面很相像？ 38

八大行星中哪一颗最亮？ 39

为什么说金星上的大气能压扁人？ 40

为什么在金星上能赶上太阳？ 40

地球是怎样形成的？ 41

为什么说地球不是标准的球体？ 41

地球是不是宇宙的中心？ 42

从太空看地球是什么样子？ 42

为什么我们感觉不到地球在运动？ 43

地球上为什么会昼夜更替？ 43

地球上昼夜永远等长的地方吗？ 44

地球上为什么有四季之分？ 44

为什么地球上冬夏两季

太阳的位置不同？ 45

火星是地球的“亲兄弟”吗？ 46

为什么火星的天空是红色的？ 46

为什么要在火星上寻找生命？ 47

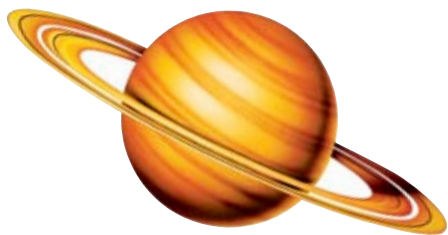
火星曾赠给地球“礼物”吗？ 47

为什么木星被称为“老大哥”？ 48

木星上的一天也是24小时吗？ 48

木星上的大红斑是什么？ 49





为什么称木星为“小太阳系”？ 49

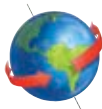
土星最明显的标志是什么？ 50

为什么说土星是个“虚胖子”？ 50

为什么称土星为“星中美人”？ 51

为什么说天王星是蓝绿色的？ 52

为什么天王星总是“躺”着？ 52



为什么天王星被称为“冷美人”？ 53

“笔尖下发现的行星”是哪个？ 54

为什么海王星上总刮风暴？ 54

海王星的“黑眼睛”是什么？ 55

海王星也有光环吗？ 55

天然卫星是怎么形成的？ 56

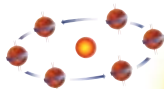
太阳系的行星都有卫星吗？ 56

为什么说土卫六类似早期的地球？ 57

为什么木卫一很活跃？ 58

木卫二上可能有生命吗？ 58

为什么通过木卫四探测木星？ 59



为什么说海卫一来历不明？ 59

为什么月球和地球形影不离？ 60

人类能到月球上居住吗？ 60

月球上有哪些可开发的资源？ 61

在月球上我们能跳多高？ 62

为什么人类的脚印还留在月球上？ 62

为什么月球的表面明暗相间？ 63

月球也长“尾巴”吗？ 63

我们能看到月球的背面吗？ 64

月球上的白天和黑夜有多长？ 64

为什么月亮有圆有缺？ 65



中秋之夜的月亮最亮吗？ 66

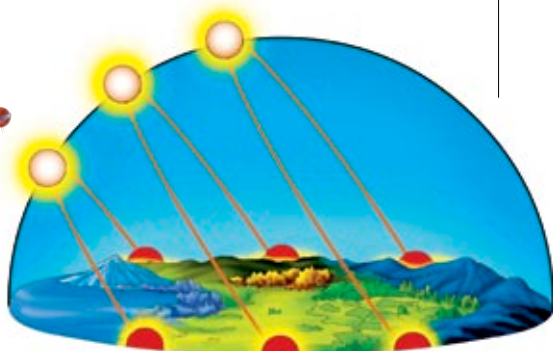
月球与地球的距离在逐渐拉大吗？ 66

什么是矮行星？ 67

为什么冥王星不再是行星？ 67

小行星的个子很小吗？ 68

小行星也有卫星吗？ 68



为什么要开发利用小行星？ 69

什么是小行星带？ 69

小行星会与地球相撞吗？ 70

为什么说彗星是个“脏雪球”？ 70

为什么彗星长着“长尾巴”？ 71

彗星也有自己的轨道吗？ 72

彗星可能与其他星体相撞吗？ 72

为什么会有流星出现？ 73

为什么下半夜出现的流星多？ 73

火流星是怎么回事？ 74

流星都悄无声息吗？ 74

流星雨是怎么回事？ 75

为什么流星雨的出现有大小年之分？ 75

陨石来自哪里？ 76

为什么陨石坑有大有小？ 76

为什么南极的陨石特别多？ 77

为什么星星爱“眨眼睛”？ 78

为什么星星大多是球形的？ 78

夜空中的每个亮点都是一颗星星吗？ 79

我们能看见所有的星星东升西落吗？ 79

为什么夏天看到的星星多？ 80

为什么天上的星星数不清？ 80

星星可以预报天气情况吗？ 81

如何分辨众多的星星？ 82

天空中有多少个星座？ 82

星座的位置会变化吗？ 83

牛郎星和织女星能相会吗？ 84

为什么常有一颗亮星陪伴月亮？ 84

冬春季节最亮的星星是哪颗？ 85

太阳和月亮能同时出现在天空吗？ 85

怎样在天空中找到北极星？ 86

为什么北极星可以指示方向？ 86

北极星永远处于北天极吗？ 87

世界上最古老的观象台是哪个？ 88

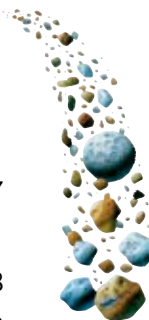
中国古代有哪些天文台？ 88

为什么天文台的屋顶像馒头？ 89

建天文台为什么要依山傍水？ 89

海底能建天文台吗？ 90

望远镜为什么能看到太空？ 90





射电望远镜是如何工作的？ 91

哈勃望远镜有什么特别之处？ 91

火箭的构造是什么样的？ 92

为什么火箭的头部是尖的？ 92



为什么火箭的底部像喇叭？ 93

为什么火箭没有“翅膀”？ 93

为什么要垂直发射火箭？ 94

为什么发射火箭要倒计时？ 94

什么时候发射火箭比较好？ 95

什么是运载火箭？ 96

捆绑式火箭有什么特点？ 96



什么是多级火箭？ 97

人造卫星有什么作用？ 98

人造卫星会掉到地面上吗？ 98

人造卫星可以从飞机上发射吗？ 99

人造卫星怎样才能安全返回地面？ 99

人造卫星是如何飞行的？ 100

在地面上什么时候能见到人造卫星？ 100

人造卫星的家庭成员有哪些？ 101

为什么气象卫星是“千里眼”？ 101

通信卫星能为我们做什么？ 102

卫星定位导航是如何实现的？ 102

太空探测器有人驾驶吗？ 103

航天器发射场的位置是怎样选择的？ 104

为什么航天器要保持正确姿势？ 104

什么是载人航天器？ 105

载人飞船可以多次使用吗？ 105

载人飞船是完整返回的吗？ 106

为什么航天飞机要垂直升空？ 106

航天飞机与普通飞机有什么不同？ 107

航天飞机需要驾驶员吗？ 108

为什么航天飞机在清晨返回？ 108

为什么航天飞机不怕热？ 109

为什么要在航天飞机上做实验？ 109



为什么航天飞机会破坏臭氧层？ 110

为什么要建立空间站？ 110

空间站是怎样搭建的？ 111

空间站由谁来指挥？ 112

什么是空天飞机？ 112

国际空间站是怎么回事？ 113

为什么航天员要穿航天服？ 113

航天员怎样进入太空？ 114

航天员如何进行太空行走？ 114

谁是太空行走第一人？ 115

太空中航天员为什么会飘浮起来？ 115

为什么太空食物要压缩？ 116

航天员在太空中怎样搞个人卫生？ 116

航天员在太空中怎样睡觉？ 117

人在太空中会产生哪些变化？ 118

人人都可以成为航天员吗？ 118

有小动物到太空中旅行过吗？ 119

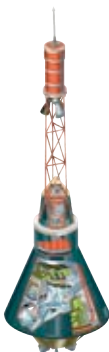
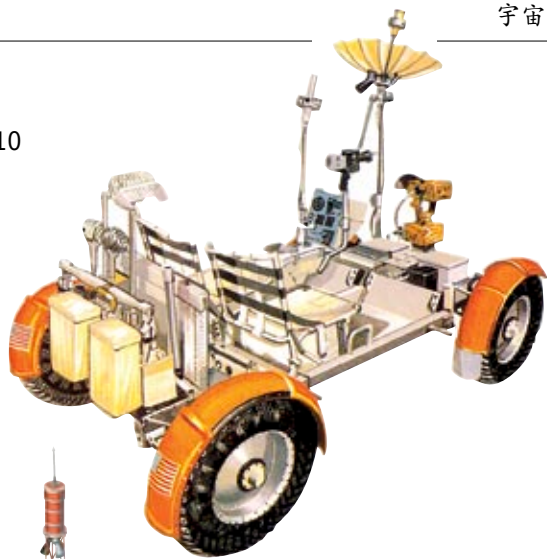
太空中为什么会有垃圾？ 119

为什么太空垃圾是危险的？ 120

太空中也有“百慕大三角”吗？ 120

为什么要开发月球？ 121

什么是“阿波罗”登月计划？ 121



谁是第一个登上月球的人？ 122

月球车需要人驾驶吗？ 122

“人造太空球”是什么样的？ 123

太空宾馆是什么样的？ 124

目前为什么不能向太空移民？ 124

什么是“地球名片”？ 125

“地球之音”指的是什么？ 125

有关外星人的消息可信吗？ 126

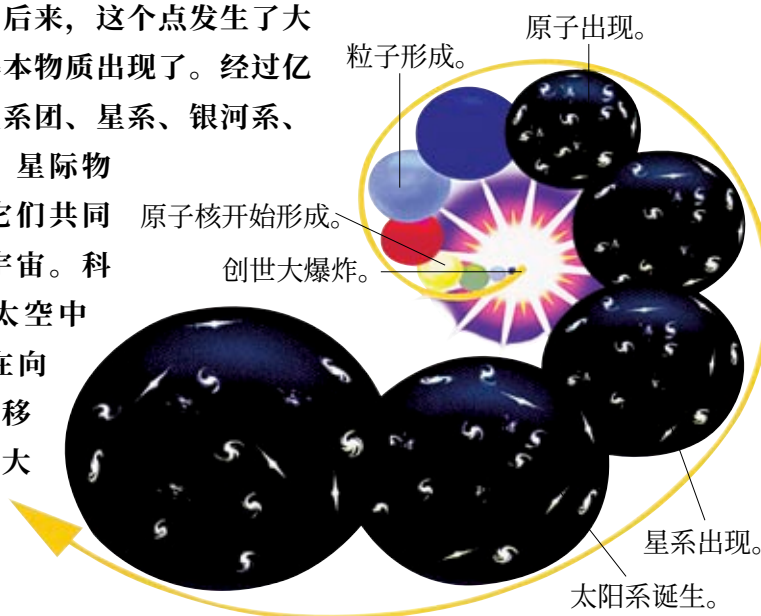
什么是“宇宙邀请卡”？ 126

什么是UFO？ 127



□ 宇宙是怎么诞生的？

关于宇宙的诞生，多数人认同“宇宙大爆炸理论”。这个理论认为，约在100亿年前，所有的物质都集聚在一个体积极小、温度极高、密度极大的点上。后来，这个点发生了大爆炸，宇宙的基本物质出现了。经过亿万年的时间，星系团、星系、银河系、太阳系、行星、星际物质等诞生了，它们共同构成了现在的宇宙。科学观测表明，太空中所有的物质都在向彼此相反的方向移动，这一发现为大爆炸理论奠定了基础。



宇宙演化示意图

□ 宇宙空间中存在哪些物质？

宇宙是我们观测所及的最大天体系统，包括广漠空间及其中存在的各种天体和弥漫物质等。各种天体包括行星、太阳系、恒星、星团、星系、星系群、星系团、星际物质等，它们都在不断地运动变化。夜晚，我们所见到的星星就是众多的星体，在这些星体之间并非真空，也存在着物质。这些物质主要是气体，另有约10%是极小的固体尘埃。气体中约90%是氢，约10%是氦；尘埃中有水和甲烷的结晶、石墨、二氧化硅、铁、镁等。



宇宙中充满了各种物质。

□ 宇宙到底有多大？

为了说明宇宙的范围，科学家们做了一个推算：太阳有130万个地球那么大，而银河系里大约又有1 000多亿颗像太阳那么大甚至比太阳更大的恒星。现在，天文学家又发现了10亿多个与银河系类似的恒星系统。不过，这些恒星系统仅仅只是浩瀚宇宙中很小很小的一部分。人类借助天文望远镜，能够观测到的以地球为中心的范围至少超过100亿光年。然而，这只是人类利用现有的科学技术所能观测到的宇宙的范围。



宇宙浩瀚无边。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

宇宙还会长个儿吗？

A 不会 **B** 会

B是正确答案。宇宙自产生后，在不断地膨胀。如银河系外的其他星系都在离我们而去，星系越远，离去的速度越快。不过，星系本身并没有运动，只是星系之间的空间在膨胀。随着宇宙空间的伸展，星系间被带动着互相远离了。



□ 星系是怎么回事？



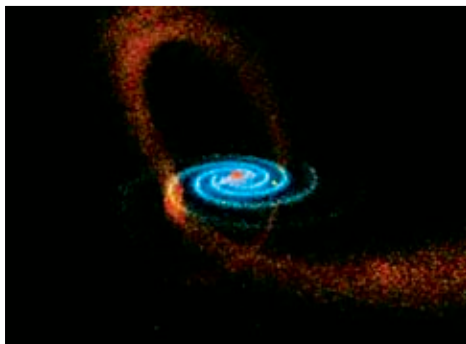
旋涡星系

星系是由恒星、尘埃和气体组成的天体系统，它是构成宇宙的基本单位。星系大都是螺旋状的，直径为10万光年左右。宇宙中大约有1 000亿到11万亿个星系，它们稀疏地分布在宇宙空间中，彼此间距离十分遥远。星系由星系核、星系盘和星系冕三个部分组成。星系核的质量是太阳质量的 10^8 倍以上，包含有恒星、电离气体、磁场和高能粒子；星系盘的外表看上去像个盘子，包括大量的气体、暗云和尘埃；星系冕环绕在星系的可见部分以外，它的体积非常大。

□ 星系间会和平相处吗？

虽然星系之间距离非常遥远，但是星系间并非相安无事。有些星系性格好斗，总是与其他星系处于不断碰撞之中，当然，这种星系比较少。在相互碰撞的两个星系中，较大的星系会慢慢把附近那个较小的星系扯碎，然后再把它们“吞”下去。天文学家发现，银河系仗着自己的大块头，正在把弱小的邻居人马座矮星系拉长、扯裂，然后像吃面条一样把它吃掉。到目前为止，人马座矮星系已经被银河系津津有味地“吃”了近20亿年了。在银河系持续而缓慢的“咀嚼”下，人马座矮星系正面临着灭亡。

银河系正在吞噬人马座矮星系。



□ 什么是星系群和星系团？

顾名思义，星系群和星系团都是由星系组成的。宇宙中的星系一般不单独存在，它们都喜欢成团地聚集在一起，所以，星系在自成独立系统的同时，会以一个成员星系的身份参加星系的团体活动。天文学家们



宇宙中的星系群和星系团难以记数。

把100个以内的星系组成的系统称为星系群，超过100个星系的天体系统则称为星系团。星系群和星系团都是靠星系成员相互间的引力聚集在一起的。仙女座星系团是离银河系最近的星系团，共有2 000多个星系。在这个星系团中，较亮的成员大多都是螺旋星系。

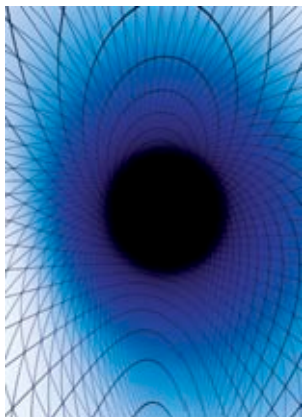
□ 类星体会发出光来吗？

类星体是一个能发出超级亮光的星状物体，其亮度为银河系平均亮度的100倍。类星体是迄今为止人类发现的最远最明亮的天体，它不但能发光，而且发光能力极强，比普通星系要强千百倍。有人认为，类星体的能源来源于超新星爆炸；还有人推测，类星体中心有一个巨大的黑洞。这些都是类星体拥有极强发光能力的原因。



发出强光的类星体

□ 黑洞是黑色的大窟窿吗？



黑洞可以吸入任何靠近它的物体。

黑洞并不是大窟窿，而是科学上预言存在的一种特殊天体。科学家认为，当一些大的恒星逐渐衰老、趋近死亡的时候，就会在巨大的引力作用下慢慢坍塌，所有的物质都会集中成一个密集的天体，从而形成了黑洞。黑洞的引力大得惊人，以致能吸走它周围的一切物质，就连光线也不能逃脱。从这个角度看，黑洞真像是一个深不可测的无底洞。据天文学家估计，在银河系可能存在着1 000万个黑洞。虽然我们看不见黑洞，但是可以利用黑洞对邻近光线或邻近伴星的影响来找到它。

□ 宇宙间存在白洞吗？

白洞是广义相对论所预言的一种性质与黑洞相反的特殊天体，它目前还是一种理论模型，尚未被观测所证实，我们还不能确定宇宙中到底有没有白洞。白洞和黑洞类似，也有一个封闭的边界。聚集在白洞内部的物质，只可以经边界向外运动，而不能反向运动，也就是说，白洞只向外部输出物质和能量。形象地说，白洞好像一个不断向外喷射物质和能量的源泉，它只向外界提供物质和能量，而不吸收外部的物质和能量。科学家预测，白洞本身也有强大的引力，会将周围的尘埃、气体和

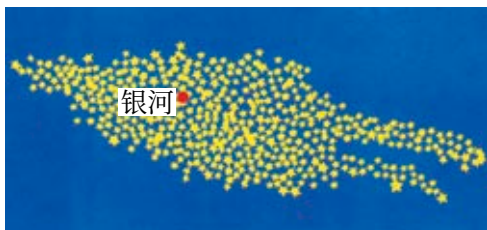


寻找白洞

能量不断吸引到自己的身侧，形成一个包裹型的物质“膜”，“膜”外的物质不得入内，只能向外喷发。从白洞内部发射出来的物质都具有很高的速度，而被白洞吸引到其边界上的物质也具有很高的速度。因此，它们在白洞边界上的碰撞十分猛烈，会释放出异常巨大的能量。

□ 银河和银河系是一回事吗？

银河并不等同于银河系。我们所看到的银河其实是银河系主体部分投影在天球上的亮带。银河里聚集了许多的星星，由于这些星星离我们十分遥远，所以它们看上去好像是一条银色的河流。银河系的名字来源于银河，它是我们地球和太阳所在的恒星系统，也是银河所在的恒星系



英国天文学家赫歇尔描绘的银河系结构图

统。银河系是一个圆盘状的星系，它比普通的星系稍微大一些，直径大约为70 000光年。我们看到的银河，只是银河系的一部分。这一部分横跨星空，经过23个星座，在星空中勾画出的轮廓就是我们所见的样子。

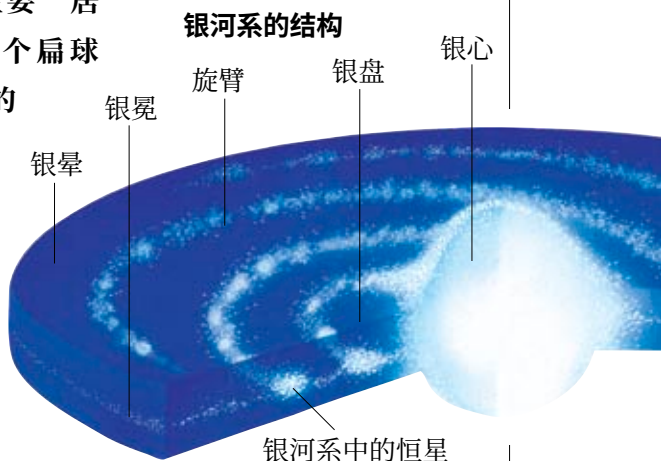
巨大的银河系

□ 银河系到底是什么样子的？

银河系很大，从不同的角度看，它的外形是不一样的。从侧面看，银河系像一个中心略鼓的大圆盘，整个圆盘的直径约为70 000光年。鼓起处为银心，是恒星密集区，所以看上去为白茫茫的一片。俯视看，银河系呈旋涡状，有4条螺旋状的旋臂（它们分别是人马臂、猎户臂、英仙臂和3 000秒差距臂）从银河系中心匀称地延伸出去。银河系中心和4条旋臂都是恒星密集的地方。如果我们想从银河系的最左边到最右边，所走的路程相当于围着地球赤道走24亿圈。看来，银河系还真大得让人无法想象。

□ 银河系有哪些“居民”？

银河系并不是一个单独、固定的天体，有数不清的“居民”在里面安居乐业，其中包括众多的恒星和大量的星团、星云，还有各种类型的星际气体和星际尘埃。银河系的主要“居民”是恒星，它们大多数集中在一个扁球状的空间范围内，占了银河系质量的90%。银河系中的恒星常聚集成团，除了大量的双星外，银河系里还发现了1 000多个星团。银河系里的气体和尘埃含量约占银河系总质量的10%，它们的分布很不均匀，有的聚集为星云，有的则散布于星际空间。

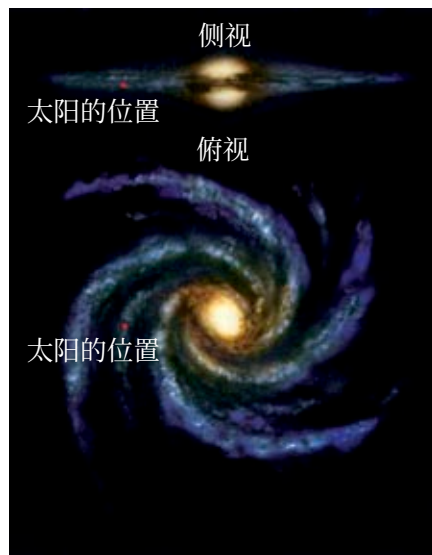


□ 银河系与太阳系有什么关系？

银河系是太阳系所在的恒星系统。银河系是一个有着约2 000亿颗恒星的巨大恒星集团，太阳只不过是其中一颗极为普通的恒星。在太

阳周围的空间里，有一些天体在太阳的引力作用下，沿椭圆形轨道绕着太阳运动。太阳和围绕它运动的这些天体，构成了太阳系。银河系里有很多类似于太阳系这样的恒星系统，太阳系只是银河系的一个成员，正如许多家庭组成了一个国家。太阳系位于银河系边缘，在银河系第三旋臂——猎户旋臂上。太阳系以银心为中心在银河系中运动。太阳系绕银心运动的速度约250千米/秒，太阳系绕银河系公转一周的时间约2亿年。

从不同的角度看银河系的形状





宇宙空间中有无数的河外星系。

□ 河外星系指的是什么？

人们通常把银河系以外的星系统称为河外星系。河外星系由几十亿至几千亿颗恒星、星云和星际物质组成。目前，人类已发现大约10亿个河外星系，这说明银河系也只是一个普通的星系成员，并非宇宙中唯一的星系。据估计，河外星系的总数应该在千亿个以上，它们如同辽阔海洋中星罗棋布的岛屿，所以也被称为“宇宙岛”。1924年，美国天文学家哈勃发现，仙女座星云也像银河系一样，是一个巨大、独立的恒星集团，因此将其命名为仙女星系。河外星系的发现说明银河系只是无限宇宙中很小很小的一部分。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

河外星系形状相同吗？

A 不同 **B** 相同

A是正确答案。星系的形状各不相同，就像我们的长相没有完全相同的一样。天文学家哈勃根据星系的形态，将它们分成三大类：椭圆星系、旋涡星系和不规则星系。旋涡星系又包括棒旋星系和正常旋涡星系两种。

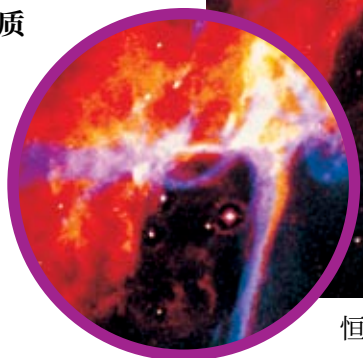


□ 恒星是如何诞生的？

恒星一般在星云密集的地方诞生。构成恒星原始星云的气体云会在引力作用下坍缩，当部分区域的气体云收缩成团时，其密度会变得越来越密，温度也随之升高。当它的中心温度达到1 000万℃时，氢原子核会聚变成氦原子核，释放能量。最初形成的恒星称为原恒星，它在引力的作用下继续收缩，星体的总质量不断增加，内部气体处于完全对流状态。星体的这种状态持续一段时间后，就形成主序前星。主序前星内部温度达到1 500万℃时，星体不再收缩，恒星便由此诞生。



恒星在星云中诞生。



□ 恒星真的不会动吗？

过去，天文学家认为恒星的位置是永恒不变的，所以才给它们取了这个名字。事实上，恒星并不是静止不动的，它们时刻都在围绕着所属星系的中心旋转。而且，恒星运动的速度快得惊人，即使速度慢的也会在每秒运动几十千米。例如，太阳就带着整个太阳系，以每秒钟250千米的速度环绕银河系的中心旋转。由于恒星在不停地运动，星座的形状也在不停地变动，只不过它们距离我们实在是太遥远了，只有经过几百年之后，人们才能发觉星座的形状发生了变化。



恒星时刻都在运动，从地球上看来一闪一闪的。

□ 恒星的能量来源于哪儿？



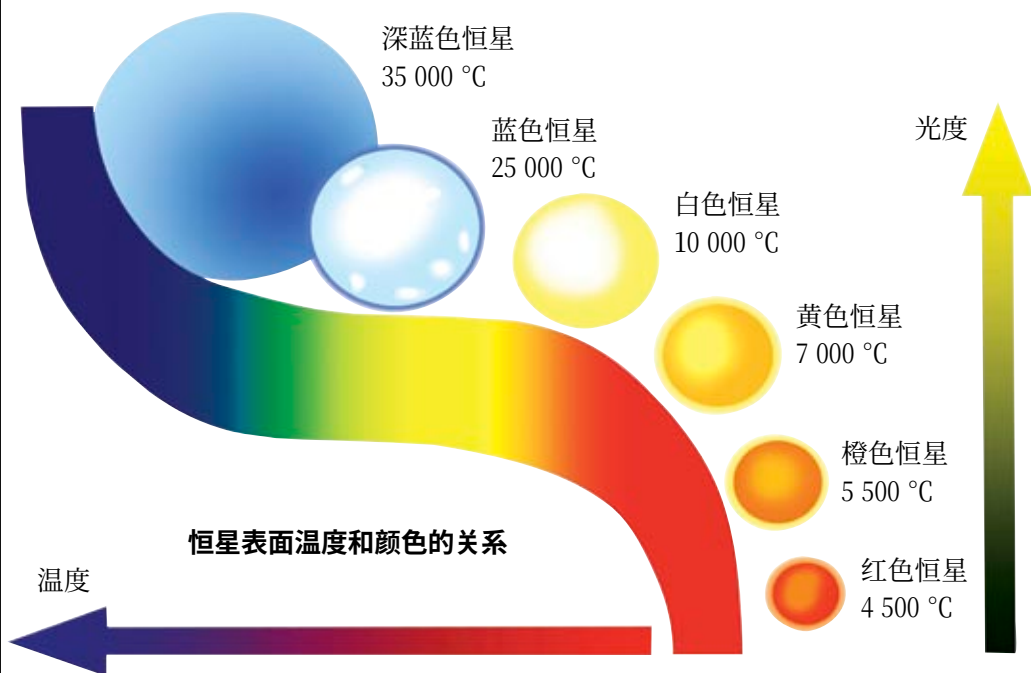
恒星的能量来源于内部的热核反应。

同时释放出巨大的能量。这些能量以辐射的方式从恒星表面发射到空间，使它们长期在宇宙中发光。

20世纪初，物理学家爱因斯坦提出了相对论，他根据这个理论推出了一个质量和能量的关系式，由此解决了恒星能量的来源问题。原来，在恒星内部，当温度达到1 000万℃以上时，物质就会发生热核反应，也就是恒星中的主要原料氢转变为氦。在这个反应过程中，恒星损失一部分

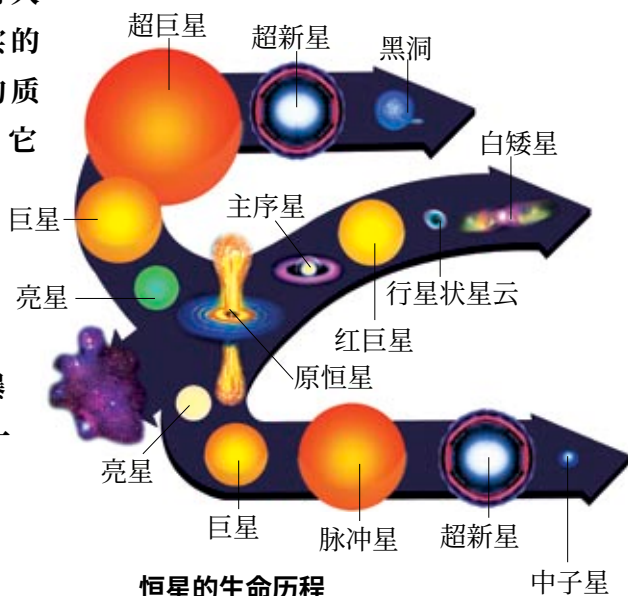
□ 恒星的颜色一样吗？

如果你仔细观察，就会发现夜空中的星星颜色并不相同，有的发红，有的发黄，有的发蓝，还有的发白。不同颜色的恒星表面温度是不一样的，颜色越浅，温度就越高。一般来说，深蓝色恒星的表面温度有35 000℃，而红色恒星只有4 500℃。



□ 恒星是如何衰亡的？

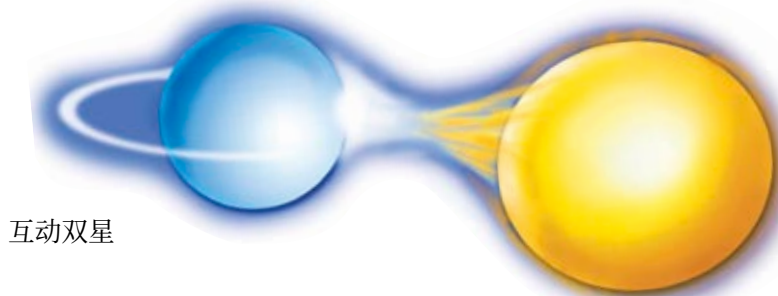
当恒星中心区的氢燃烧完毕，氦和碳就开始燃烧，使恒星演变成红巨星。当红巨星放出巨大能量的热核反应不再发生时，内部的高温会使外部发生爆炸，并抛射大量物质，最后剩下密实的核恒星。如果核恒星的质量小于1.3倍太阳质量，它就会演化成白矮星。如果白矮星的质量较大，膨胀后就会成为超巨星，以超新星爆发的形式结束生命。爆炸后，内核会坍缩成一颗中子星或一个黑洞。



恒星的生命历程

□ 双星是“双胞胎”吗？

双星其实没有什么“血缘”关系，更谈不上是“双胞胎”。双星是相距很近的两颗恒星，它们之间有力学上的联系，那就是相互环绕转动。组成双星的两颗恒星都称为双星的子星，较亮的一颗，称为主星；较暗的一颗，称为伴星。双星系统中，主星和伴星亮度有的相差不大，有的相差很大。在浩瀚的银河系中，半数以上的恒星都是双星体，它们有时被误认为是单个恒星，因为构成双星的两颗恒星距离太近，我们很难分辨它们。例如，第一亮星天狼星和它的伴星就属于这种情况。



□ 聚星是很多颗星星吗？

聚星并不简单地由几颗星星组成，而是由几颗相互有物理联系的恒星组成的恒星系统，有时也按成员恒星的数目，称为三合星、四合星……以此类推。例如，大熊星座中的开阳星就是由7颗星组成的聚星系统。大多数聚星又组成双星，或者是两颗星靠得很近，第三颗离得远些；或者4颗星分成两对，隔开一段距离；或者三对中，两对比较靠近，第三对离开很远。也有少数聚星称为四边形聚星，如猎户座 θ 星，各子星之间距离相差很少。



大熊星座中的开阳星属于聚星。

□ 新星和超新星有什么不同？

新星和超新星是变星中的一个类别，它们是正走向衰亡的老年恒星。衰老的恒星在大爆炸中，将抛射掉自己大部分的质量，同时释放出巨大的能量。这样，在短短几天内，它的光度有可能增加几十万倍，这样的星就是新星。如果恒星的爆发再猛烈些，它的光度增加甚至能超过1 000万倍，这样的恒星就被称为超新星。超新星爆发的激烈程度令人难

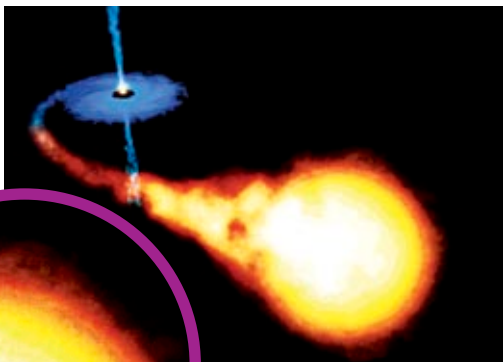


以置信，它在几天内倾泻的能量，就像一颗青年恒星在几亿年里所辐射的那么多，这使超新星看上去就像整个星系那样明亮。

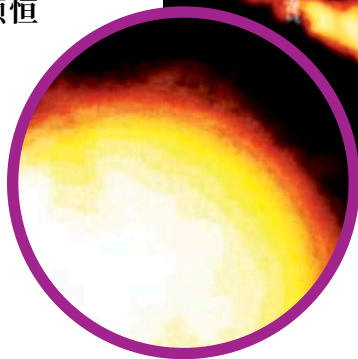
新星和超新星是衰老恒星爆发产生的。

□ 变星会变“戏法”吗？

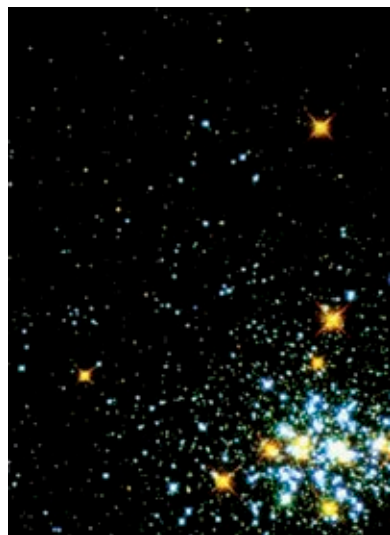
变星是亮度有起伏变化的星体，它们改变亮度的行为就像变戏法似的。有一类双星属于变星，当较暗的伴星转到前面，挡住了另一颗亮星时，我们就会感到亮星变暗，其实它本身的亮度并没有改变。另外一种变星可以有规律地产生明、暗的变化，明暗变化周期长的，亮度变化就大，反之就小。还有一种变星的亮度变化完全没有规律，它变亮只是由于某一颗恒星突然产生了爆发，经过一段时间后，它又会恢复到原来的亮度。看来，变星的“戏法”还是会被我们揭穿的。



两星间的质量交流也会引起恒星亮度的变化。



□ 星团就是一团星星吗？



昴宿星团

星团是由10个以上的恒星组成的恒星群。星团是由各成员星之间的引力“团结”在一起的。星团家族的球状星团外形像球，内部的恒星密集在一起。由于球状星团离地球十分遥远，所以即使用分辨率最好的望远镜也不能很清楚地把单个的恒星区分出来。星团家族的疏散星团形状不规则，成员数目较少，而且星团内恒星的空间密度比球状星团的小得多，人们在望远镜里很容易将一颗颗恒星区分开。金牛座的昴宿星团就是著名的疏散星团，内有超过3 000颗恒星存在。

□ 星云是一种云彩吗？

星云并不是我们所看到的天空中的云彩，它是太阳系以外银河系以内的气体尘埃云，都是由气体和尘埃组成的。因为它的外形像云雾一样，所以就被人们称为星云。不同的星云中的气体和尘埃的含量是有所区别的。星云有明有暗，形状也各不相同，人们根据它们的这些特点进行了区分。就明亮程度而言，星云可以分为亮星云和暗星云；就星云的形状而言，它们又可分为弥漫星云、行星状星云等。同恒星相比，星云具有质量大、体积大、密度小的特点。一个普通星云的质量至少相当于上千个太阳，半径大约为10光年。



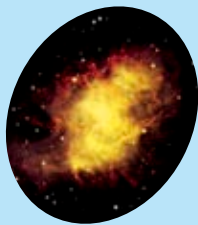
马头星云

K^{NEW}
KNOWLEDGE
新知识

星云的颜色相同吗？

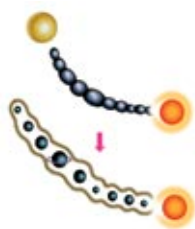
A 不同 **B** 相同

A是正确答案。星云的主要构成成分不一样，故它们的颜色也就有所不同。比如气体星云主要由高温气体组成，通常呈红色；尘埃星云主要由尘埃组成，靠反射附近恒星的光而被人观测到，由于它们反射的蓝光较多，通常呈蓝色。

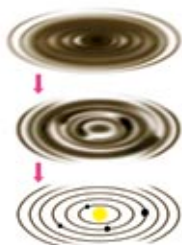


□ 太阳系是怎样形成的？

关于太阳系的起源，科学家提出了星云说、撞击说和遭遇说等，其中星云说最受重视。星云说认为，形成太阳系的是密度较大的星云，这块星云绕银河系中心旋转，通过旋臂时受到压缩，在自身引力的作用下收缩，使中央部分增温，形成了原始太阳。当原始太阳中心温度达到一定程度时，引发热核反应，太阳诞生了。星云体积的缩小使自转加快，离心力增大，便在赤道面附近形成了星云盘。星云盘上的物质后来演化为行星和其他小天体。由此，太阳系基本形成。



遭遇说



星云说

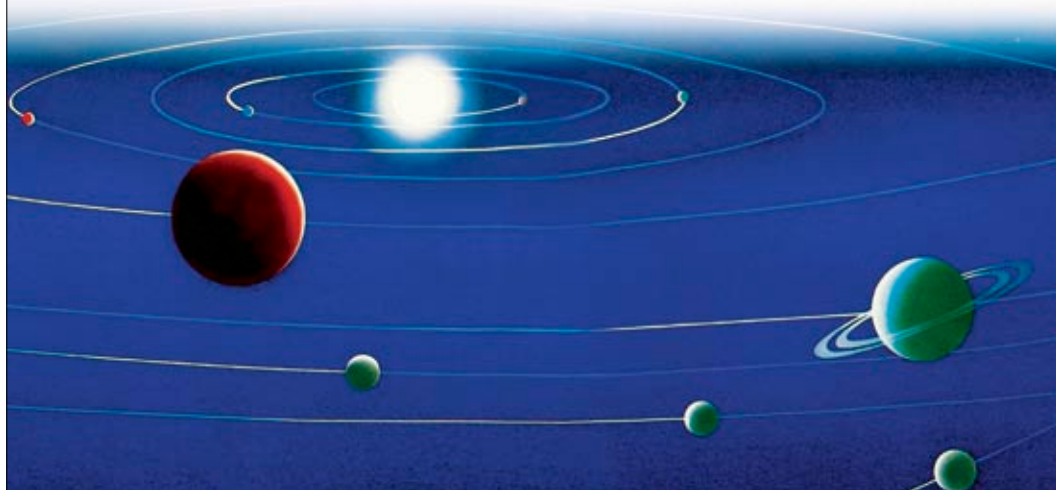


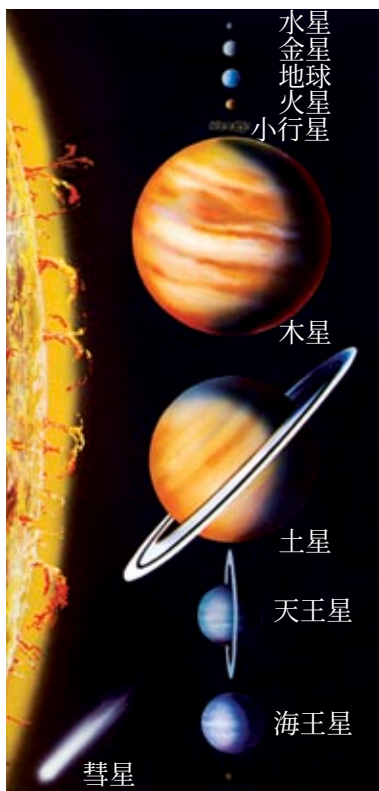
撞击说

□ 太阳系究竟有多大？

太阳系没有一致公认的范围，按照不同的认定方法，太阳系的大小也有所区别：如果以柯伊伯带作为太阳系的边界，那么太阳系的大小为50~1 000个天文单位（1天文单位约等于1.496亿千米）；如果以太阳风的顶端作为太阳系的边缘，太阳系的大小为100~160个天文单位；如果把太阳的引力范围算为边缘，那么理论上计算的太阳系大小约为15~23万个天文单位。

太阳系的边界还有待于进一步研究。





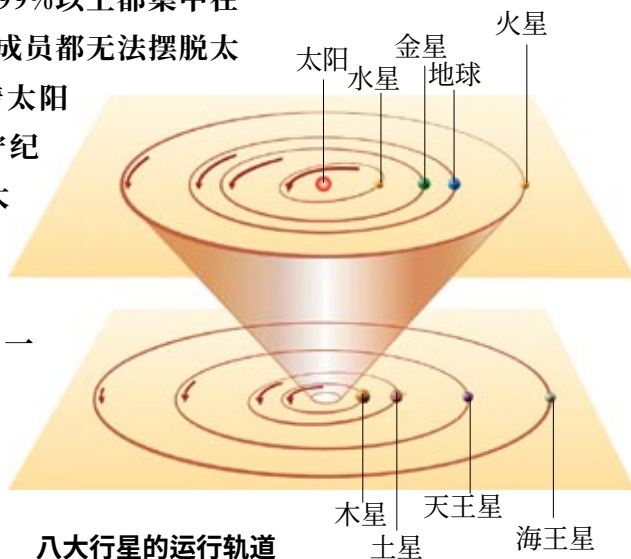
□ 太阳系的成员有哪些？

太阳系是由太阳以及在其引力作用下围绕它运转的天体构成的天体系统。它包括太阳、八大行星及其卫星、小行星、彗星、流星体以及行星际物质。按照距离太阳的远近，太阳系的八大行星依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星。除了水星和金星外，其他的行星都有卫星。火星和木星之间还存在着数十万个大小不等、形态各异的小行星，这个区域被称为小行星带。太阳系中的彗星超过了1 000颗，尘埃、冰团、碎块等小天体不计其数。

太阳系的主要成员

□ 太阳系中的星体都很守纪律吗？

太阳系几乎全部质量的99%以上都集中在太阳上，所以太阳系所有的成员都无法摆脱太阳巨大的引力，只能围绕着太阳不停地运转，不得不成为守纪律的“好孩子”。虽然八大行星的轨道有大有小，运转的速度有快有慢，但它们几乎都在同一平面上沿同一方向运动，不会到处乱跑，也不会相互碰撞。

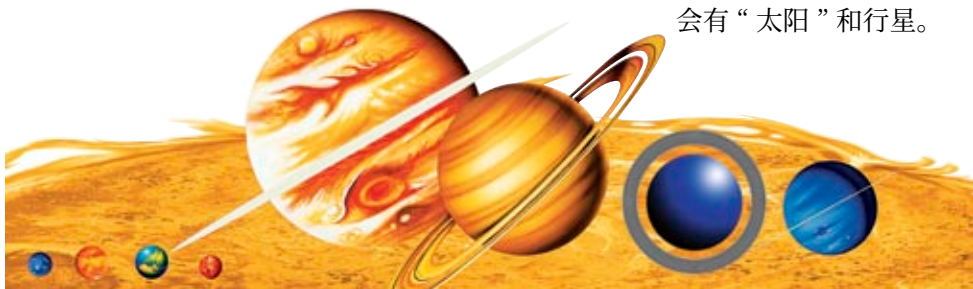


八大行星的运行轨道

□ 太阳系外还会有太阳系吗？

太阳系外还存在类似太阳系这样有太阳有行星的天体系统吗？科学家早就在猜测这个问题。瑞士日内瓦天文台的天文学家曾宣布，他们已经发现了新太阳系，处在人马星座的一颗行星正围绕着类似太阳的恒星运行，构成类似太阳系的天体系统。美国旧金山加利福尼亚大学的天文学家经过观察，也证实了这一发现的可靠性。所以我们肯定，太阳系外还会有太阳系。如果这样的话，我们有可能在其他的太阳系中找到类似地球这样适合生命生存的行星。

太阳系外的太阳系也会有“太阳”和行星。

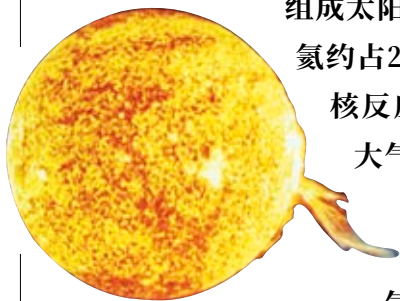


太阳正处于中年期。

□ 太阳有多大年纪啦？

太阳和人类一样，也会经历出生、幼年、青年、中年、老年和死亡这几个阶段。大约46亿年前，太阳星云在万有引力的作用下，体积缩小、密度变大、温度升高，由此引发的核聚变反应释放出巨大的能量，太阳诞生了。现在太阳的年龄约46亿岁，它正处于精力旺盛的中年期，还可以继续燃烧约50亿年。在太阳存在的最后阶段，太阳中的氢将转变成重元素，太阳的体积也将不断膨胀，直至将地球吞没。

□ 太阳是气体还是固体？

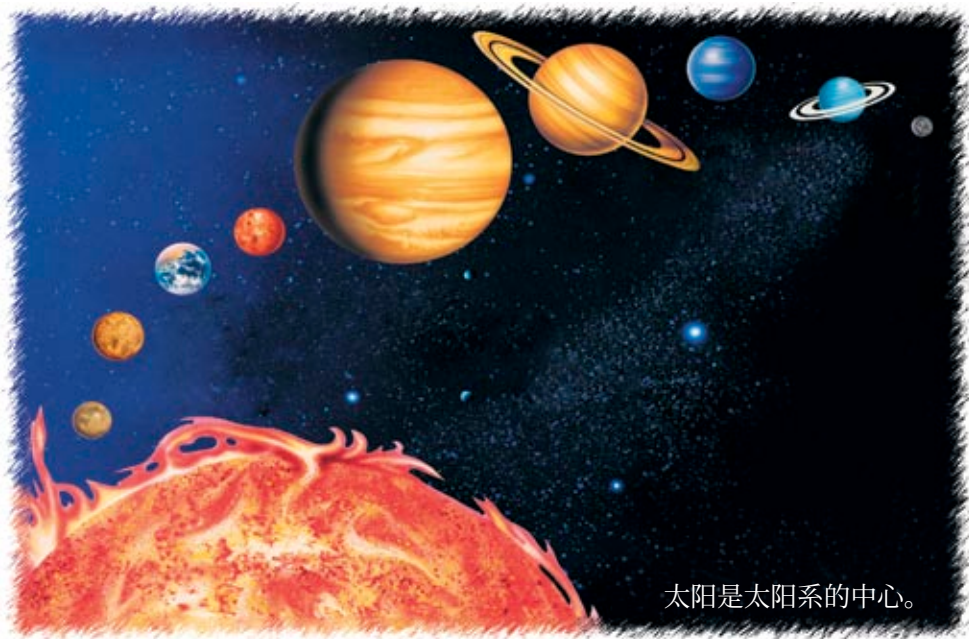


太阳是个气态的球体。

从表面看，太阳好像是个球形的固体，其实不然，组成太阳的物质大多数是普通的气体，其中氢约占71%，氦约占27%，其他元素约占2%。太阳从中心向外可分为核反应区、辐射区和对流区、太阳大气层。太阳的大气层像地球的大气层一样，可按不同的高度和不同的性质分成各个圈层，即光球、色球和日冕三层。我们平常看到的太阳表面，是太阳大气层的光球层，平均温度约是6 000℃。

□ 太阳与太阳系是什么关系？

太阳系的中心是太阳，太阳的质量占整个太阳系总质量的99%以上；余下的质量中包括行星与它们的卫星、行星环、小行星、彗星、行星间的尘埃、气体和粒子等行星际物质。太阳以强大的引力将太阳系中所有的天体控制在自己周围，使它们围绕自己旋转。另外，太阳系对外的引力作用空间是球形。所以，太阳就是太阳系的中心。



太阳是太阳系的中心。

□ 为什么说太阳是很普通的恒星？

其实，太阳只是一颗非常普通的恒星，在广袤浩瀚的繁星世界里，太阳的亮度、大小和物质密度及温度等都处于中等水平。从大小方面来说，比太阳小得多的恒星有很多，而比它大得多的也为数不少。我们觉得太阳很特别，因为它是离地球最近的恒星，看上去是天空中最大最亮的天体。事实上，其他恒星离我们都非常遥远，即使最近的也比太阳远27万倍，看上去只是一个闪烁的光点。

太阳在恒星世界中，只是很普通的一员。

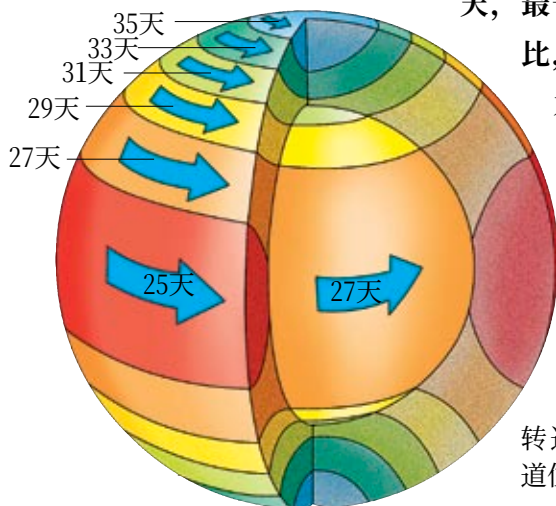


□ 太阳是如何运动的？

太阳时刻在运动，它的运动主要表现为自转和公转。根据太阳表面黑子的移动，科学家们断定太阳自转的方向是自西向东的。太阳在自转时，表面的每个地方自转一周所需要的时间是不一样的，最短的是25

天，最长的是37天左右。和其他恒星相比，太阳自转速度比较慢，这是因为太阳在刚刚形成的时候具有很强的磁场。太阳在自转的同时，还带领着整个太阳系，以每秒250千米的速度围绕着银河系的中心公转。另外，

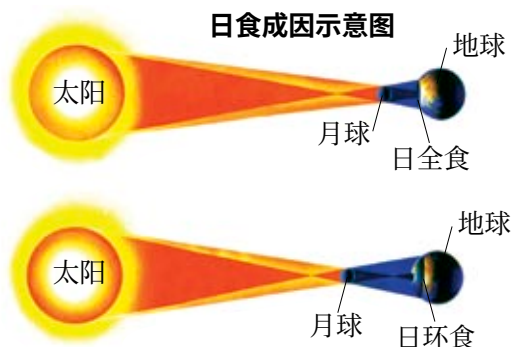
太阳还以每秒约20千米的速度向武仙座方向运动。



太阳内核的自转速度比其表层赤道位置慢10%左右。

□ 为什么太阳会“变脸”？

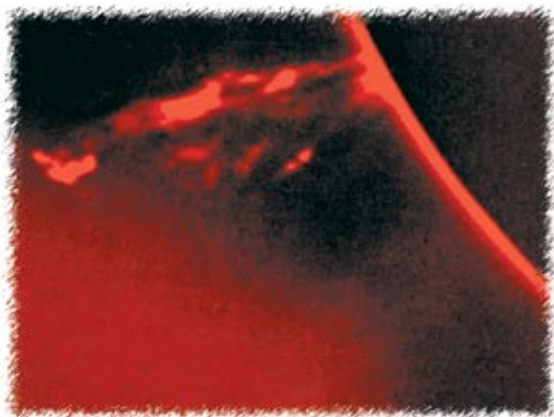
太阳“变脸”是指日食现象。月球绕地球转到太阳和地球中间时，如果太阳、月球、地球正好排成或接近一条直线，月球挡住了射到地球上的太阳光，月球的阴影正好落到地球上，就是日食。地球上处于月影里的人们会看到阳光逐渐减弱，太阳被圆的黑影遮住，几分钟后，月球黑影边缘逐渐露出阳光，太阳慢慢复圆。月球把太阳全部挡住时发生日全食，遮住一部分时发生日偏食，遮住太阳中央部分发生日环食。由于月球比地球小，只有月影中的人才能看到日食。



日偏食

□ 为什么太阳会戴“耳环”？

在日全食时，我们可以观测到太阳的周围镶着一个红色的圈环，上面跳动着鲜红的火舌，这种火舌状物体就是日珥，看上去像是给太阳戴了一个漂亮的耳环。太阳为什么会有日珥呢？目前有许多探测、研究认为，日珥是色球层大气的激烈活动冲出的高温等离子体物质，它的主要物质是氢和氦。日珥是由于被日冕中的磁场滞留而出现的。所以，日珥虽然主要存在于日冕中，而物质基础却来源于色球层。



日珥是常见的太阳活动之一。

□ 太阳的耀斑是怎么回事？

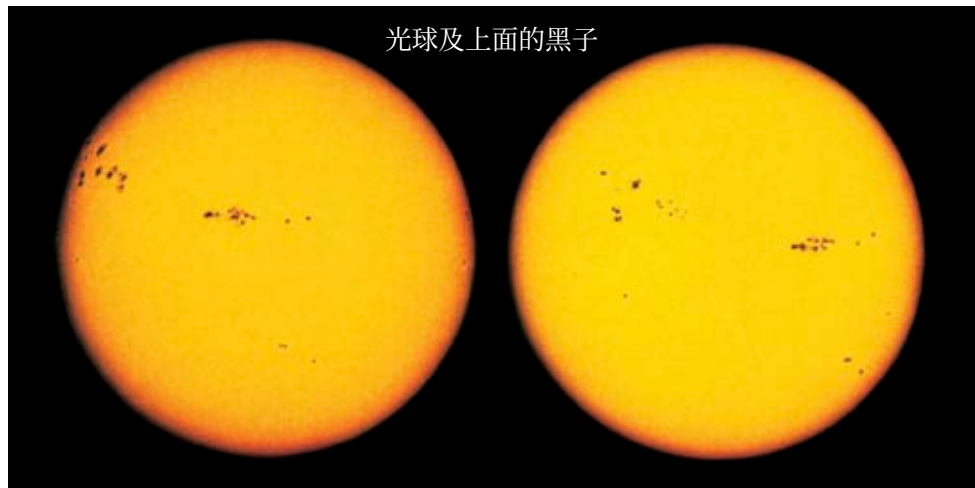


太阳耀斑是一种十分剧烈的太阳活动，一般认为发生在色球层中，所以也叫“色球爆发”。耀斑通常在太阳表面突然出现，其寿命仅在几分钟到几十分钟之间，亮度上升迅速，下降较慢。特别是在太阳活动峰年，耀斑出现频繁且强度大。太阳耀斑释放的能量相当于10万至100万次强火山爆发的总能量，相当于上百亿枚百吨级氢弹的爆炸。太阳耀斑会对地球空间环境造成很大影响。

太阳耀斑

□ 为什么太阳会长“雀斑”？

太阳上的“雀斑”是太阳表面光球层上的气流旋涡，温度比光球的其他地区低 $1\,000^{\circ}\text{C}\sim 2\,000^{\circ}\text{C}$ ，与高温的地区相比，这些温度相对要低的“雀斑”看上去就显得很黑。其实，这些“雀斑”就是太阳黑子！太阳黑子是太阳活动的明显标志，它们在太阳表面上的大小、多少、位置和形态等，每天都一样。在太阳黑子活动频繁的年份，整个太阳系都会受到影响，地球上还会因此出现大规模的自然灾害。



光球及上面的黑子



熊熊燃烧
的太阳

□ 为什么太阳黑子越多，太阳越亮？

我们都有这样的常识，发光的物体一般温度越高就越亮。太阳黑子是太阳表面的低温区，按照我们一般的想法，太阳黑子越多，太阳就越暗。可是，天文学家通过长期观测却发现，太阳黑子越多，太阳反而越亮。原来，在黑子大量出现的同时，还出现了许多光斑——黑子附近及太阳表面其他部位远比光球明亮的亮斑。这些光斑的温度比光球高，其亮度不仅足以补偿黑子减弱的光亮，而且还留有富余，因而造成整个太阳的亮度在黑子增多时反而变亮的奇观。



太阳黑子越多，太阳反而越亮。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

太阳黑子真的很黑吗？

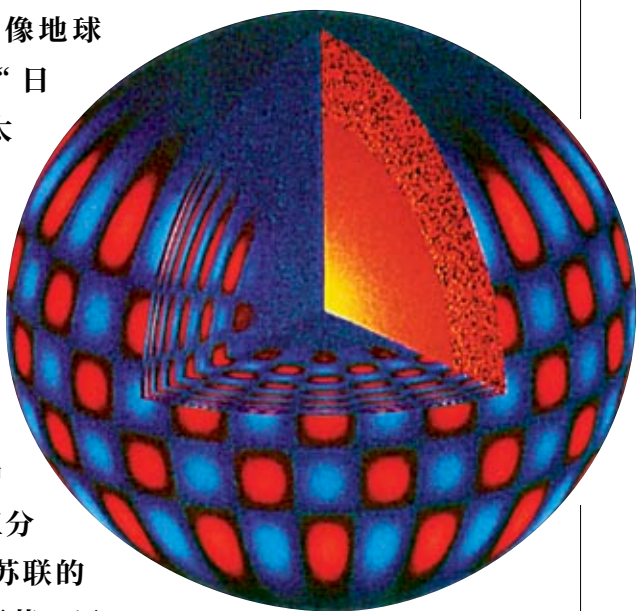
A 很黑 **B** 说不准，要看和谁比了

B是正确答案。我们说太阳黑子黑是相对于太阳表面 $6\,000^{\circ}\text{C}$ 的高温而言的，因为黑子的温度只有 $3\,800^{\circ}\text{C}\sim 5\,000^{\circ}\text{C}$ 左右，相比之下，黑子当然显得比较黑了。如果我们把黑子单独拿出来和月亮相比，它比月亮要亮几百倍。



□ 太阳上也发生“地震”吗？

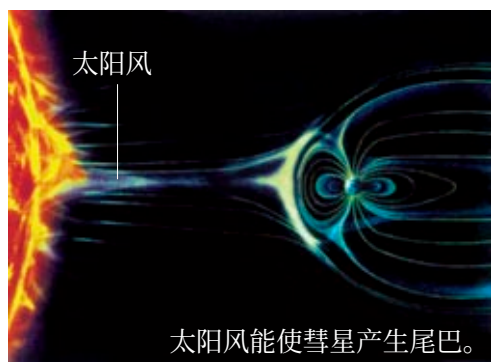
太阳确实会振动，这有点像地球上发生的地震，我们把它叫做“日震”。日震是太阳表面气体和太阳本身一直在进行的周期性振荡。太阳是一个气体组成的星球，它的内部和外部温度差别非常大，形成了太阳上的“对流”。如果“对流”极度加强，就会产生日震。太阳的这种振动很有规律，大约每5分钟一次，任何时刻太阳表面都有三分之二的地方在日震。另外，前苏联的科学家还发现，太阳本身也在振荡，周期是2小时40分钟，振荡达到极限时，太阳直径增大大约10千米。



这是日震示意图，红色表示日面上升区域，蓝色表示下降区域。

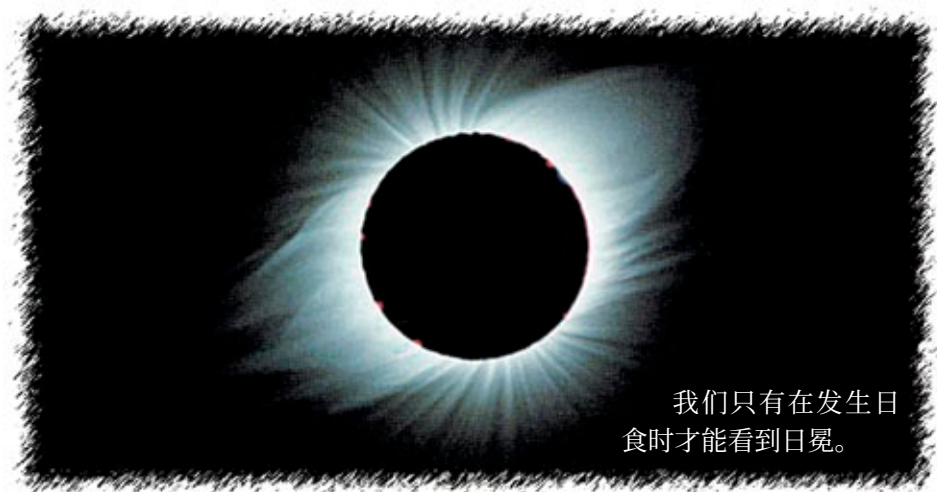
□ 太阳上也会刮风吗？

太阳最外面的日冕层上，有一小部分看不见的被称作“粒子”的东西，不断地挣脱太阳引力的束缚，奔向四面八方，形成了太阳风。太阳风与地球上的风不同，不是由气体的分子组成的，而是由更简单的、组成原子的基本粒子——质子和电子等组成，但它们流动时所产生的效应与空气流动十分相似。太阳风刮起来很猛烈，远远胜过地球上的风。太阳风不仅会吹到地球上，为地球制造出美丽的极光，而且还能刮到八大行星以外很远的地方。



□ 为什么太阳戴着“帽子”？

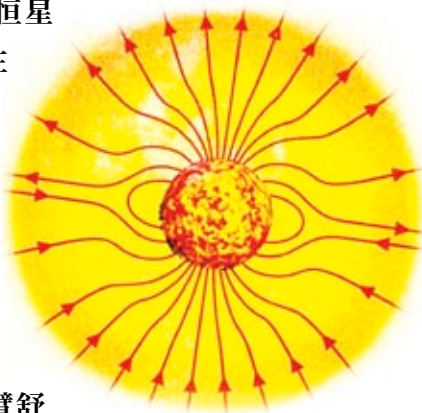
发生日全食的时候，太阳变得一片黑暗，但我们完全可以清晰地看到其外围有一圈银白色的光，它像帽子一样扣在太阳上。其实，太阳头上的这顶“帽子”是日冕。它是太阳最外围的大气，厚度达几百万千米。由于这层大气非常稀薄，亮度只有太阳表面亮度的百万分之一，因此，在平时除非用日冕仪，否则我们的肉眼是看不到它的。日冕的范围很大，形状很不规则，有时呈圆形，有时呈扁圆形。在太阳赤道周围的日冕处，有很多向外流动的冕流伸向远处。



我们只有在发生日食时才能看到日冕。

□ 为什么太阳自转的速度比较慢？

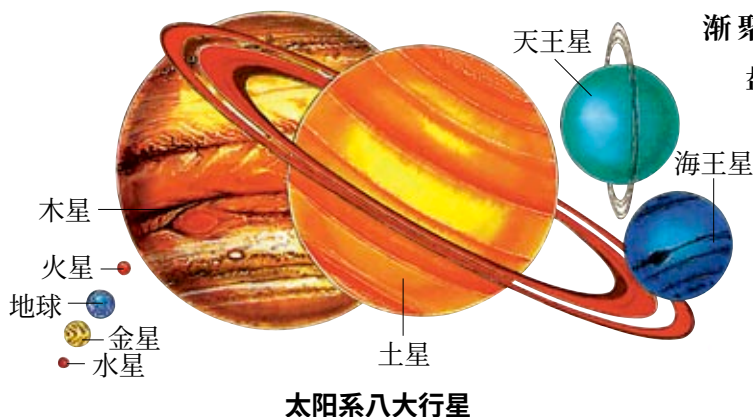
太阳自转的周期长达27天，而其他恒星的自转周期平均为10天。这是因为太阳在刚形成的时候，有很强的磁场，磁力线延伸到它周围的电离云，并使电离云随它一起自转。由于太阳系的角动量（质量、速度和转动臂的乘积）是守恒的，磁力线伸展后就会导致太阳获得的角动量减少，太阳的自转速度就变慢了。这就像迅速旋转的滑冰者突然将双臂舒展开后，转速减慢的道理一样。



太阳磁力线想象图

□ 行星是怎么形成的？

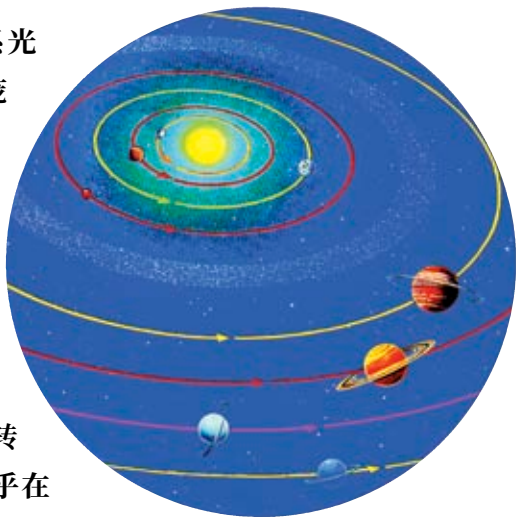
行星位于太阳的周围，它们在各自固定的轨道上，按相同的方向做有规律的运动。行星本身不发光，靠反射太阳光发亮。在太阳系中，离太阳最近的行星是水星，以下依次是金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星。行星的形成与恒星有一定的关系。恒星形成之初，周围有一个原行星盘，就是它所包含的物质最终形成了行星。原始分子云中的尘埃因为碰撞产生大量岩石碎块，形成体积较小的岩石，小岩石逐渐聚集形成原行星盘。经过长期演化，原行星盘形成一个行星系统的雏形。再经过数千万年，它才逐渐演化成行星。



渐聚集形成原行星盘。经过长期演化，原行星盘形成一个行星系统的雏形。再经过数千万年，它才逐渐演化成行星。

□ 行星都绕着太阳跑吗？

我们已经知道，太阳是太阳系光和能量的源泉，也是太阳系中最庞大的天体，其半径差不多是地球半径的109倍。太阳的质量比地球大33万倍，占到太阳系总质量的绝大部分。太阳系的所有天体都被牢牢控制在太阳周围，有序地绕着太阳旋转。行星也不例外，都绕着太阳跑。太阳系的八大行星公转有几个共同点，如它们的轨道面几乎在同一平面上，它们绕太阳公转的方向一致，它们的运行轨道接近圆形等。



太阳系的八大行星以太阳为中心公转。

□ “八星联珠”会带来灾难吗？

八大行星在围绕太阳公转的过程中，有时会同时走在太阳一侧一个比较小的区域内，像珠子一样排在一条直线上，这就是“八星联珠”。有人预测，“八星联珠”时，地球受到其他行星引力的影响，可能会有大灾难降临。其实，“八星联珠”是天体运行中的自然现象。由于各大行星相距遥远，出现这种情况时，地球所受到的其他行星的影响总和还不及月球对地球影响的十万分之一呢，不会带来灾难。



“八星联珠”

□ 为什么恒星发光而行星不发光？

要弄清这个问题，首先要搞清楚恒星发光的原因。恒星有巨大的质量，内部温度高达1 000万℃以上。在这样的高温下，物质会发生剧烈的热核反应。在反应过程中，恒星会损失一部分质量，同时释放巨大的能量，这些能量从内向外传递，使恒星看上去闪闪发光。行星的质量比恒星小得多，太阳系行星中质量最大的木星还不到太阳质量的千分之一，

行星的内部温度也远低于恒星，绝不可能达到发生热核反应的程度，因此它们不发光。



恒星的光来源于内部高温引起的热核反应。

□ 我们用肉眼可以看到行星吗？

一般来说，金星、火星、木星和土星是通过肉眼可见的行星。金星是天空中最亮的行星，有时在白天也能看到。当火星处于火星—地球—太阳这种相对位置时，会在日落时从东方升起，日出时西落，整夜可见。木星的亮度仅次于金星，通常比火星还亮，在夜空中很容易用肉眼看到。土星也可用肉眼观测到，但是通过肉眼看不到它美丽的光环。大行星的颜色可以帮助我们辨认它们的身份，比如，水星呈青白色，金星呈金黄色，火星呈火红色，木星呈橙黄色，土星则呈土黄色。



人类可以用肉眼看到的行星不止一颗。



水星表面

□ 为什么水星上没有水？

水星是太阳系八大行星中最小的一颗，直径只有4 870千米，密度与地球相近，为水的5.4倍。因为它很轻，引力很弱，不能很牢固地吸住自己周围的大气，所以它身边就不可能有水蒸气，也就不具备形成水的先决条件。

最主要的是，水星是太阳系里离太阳最近的行星。它面朝太阳的一面温度高达400℃以上，这样高的温度，连铅、铁等坚硬的金属都会熔化，所以，即使水星表面有水，在烈日的曝晒之下，水也早就化成水蒸气，散到宇宙中去了。

□ 什么是“水星凌日”？

“水星凌日”是一种天文现象，平均每100年发生约13次，时间在5月或11月初。当水星运行到太阳和地球之间时，如果三者能连成直线，便会发生“水星凌日”现象，其道理和日食类似。和日食不同的是，水星比月亮离地球远，其直径仅为太阳的一百九十万分之一。所以，“水星凌日”发生时，水星挡住太阳的面积非常小，不足以使太阳亮度减弱。我们用肉眼是看不到“水星凌日”的，只能通过望远镜进行投影观测。观测时，我们会发现一个黑色小圆点横向穿过太阳圆面，这黑色小圆点是水星的投影。



图为“水星凌日”，图中箭头所指的黑点就是水星。

□ 水星上有大气和磁场吗？

由于水星引力弱，温度高，科学家一直普遍认为在水星上是没有大气的。1985年，美国科学家发现水星上也有大气存在，不过，水星上的大气极其稀薄，还远远不能与地球及其他行星上的大气层相提并论，它们只是依附于水星的微薄气体而已。水星上还存在着微弱的磁场，这个磁场就像

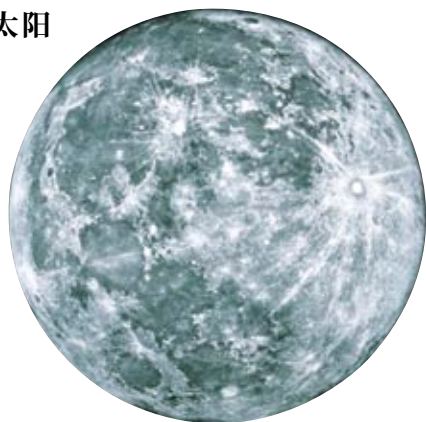


“水手”10号飞越水星。

是地球磁场的缩小版，强度是地球磁场强度的1%。由于构成水星地核的铁含有不纯物质，熔点又很低，所以科学家推测，水星内存在液态的地核，水星的微弱磁场就是由这个液态地核引起的。

□ 为什么只有早晚才能看到水星？

水星在比地球更靠近太阳的地方绕太阳运动，我们观察水星，就要朝着太阳的方向望。白天，水星确实像太阳一样在我们头顶的天空中，但由于天空太亮，水星的踪影显现不出来，我们也就看不到它了。深夜，太阳在地球的另一面，我们也就背离了水星的方向，也不会看到它。所以，我们只有在日出前的东方和日落后的西方才能看到水星。



水星在比地球靠近太阳的地方运动。

□ 为什么水星和月球表面很相像？

水星的表面布满了大大小小的环形山，看上去和月球表面差不多，这是为什么呢？空间探测表明，太阳系内所有的固态天体上都有环形山。科学家推测，在太阳形成和演化的初期，曾有一个陨星大降落的时代，在这个阶段，无数的陨星撞落在这些固态天体表面，使它们的表面布满了大小不一的星坑。但是，有些行星，比如地球，由于地壳活动频繁，把大部分环形山抹掉了。而水星和月球的地壳活动比较少，环形山也就在这两个天体上保留了下来。

水星表面和月球表面确实很相像。



□ 八大行星中哪一颗最亮？

在太阳系的八大行星中，最亮的是金星，它是整个天空中除了太阳和月亮之外最亮的自然天体。金星最亮的时候，比著名的亮星天狼星还要亮14倍。金星之所以这么亮，是因为它的外面包着厚厚的云层，云层里存在大量的二氧化碳，其含量约为97%，在低层大气中甚至达到了99%。这些二氧化碳反射太阳光的能力非常强，所以照在金星上的很多阳光被反射到了宇宙空间中。正因为有二氧化碳的“帮忙”，金星才会闪闪发光，成为八大行星中最亮的一颗。



明亮的金星

金星位于眉月的背后。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

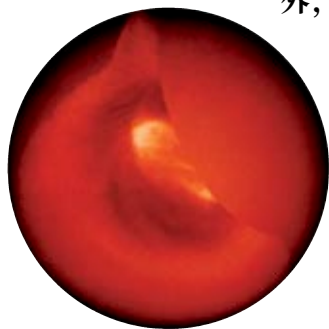
我们可以看到太阳从西边出来吗？

A 不可以 **B** 在金星上可以

B是正确答案。在地球上，我们永远也不可能看到太阳从西边升起，因为地球自转的方向是自西向东的。八大行星中，金星是唯一逆向自转的，因此，在金星上看，太阳是西升东落的。



□ 为什么说金星上的大气能压扁人？

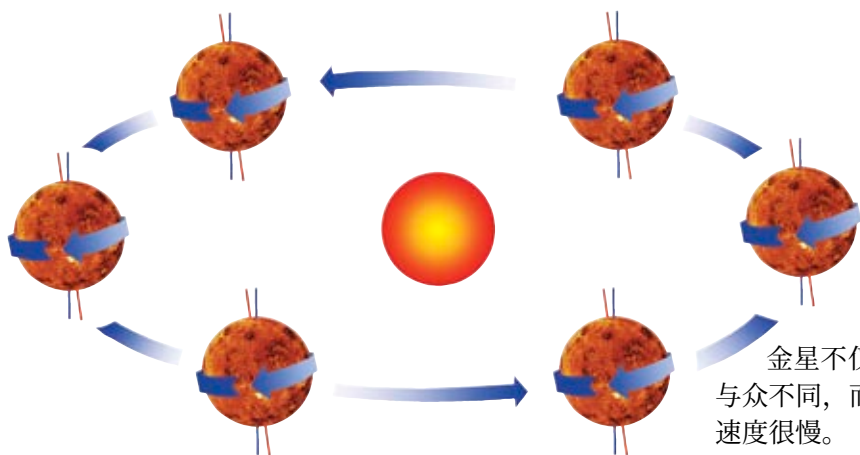


红外线照片中金星北极的云层

金星有一个很厚的大气层，大气中97%以上的成分是二氧化碳，此外，金星表面还有厚达20~30千米的浓硫酸组成的浓云，所以金星上的大气压强特别大。据测算，金星的大气压强至少为90个标准大气压，也就是说，金星上的大气压强至少是地球的90倍。这个压强相当于地球海洋中1 000米深度时的压强。在这样的压力下，就算钢筋也会被压得粉碎，更何况是人呢？金星外围的这些浓厚的云层还使金星表面接受到的太阳光比较少，大部分的阳光都不能直接到达金星表面。

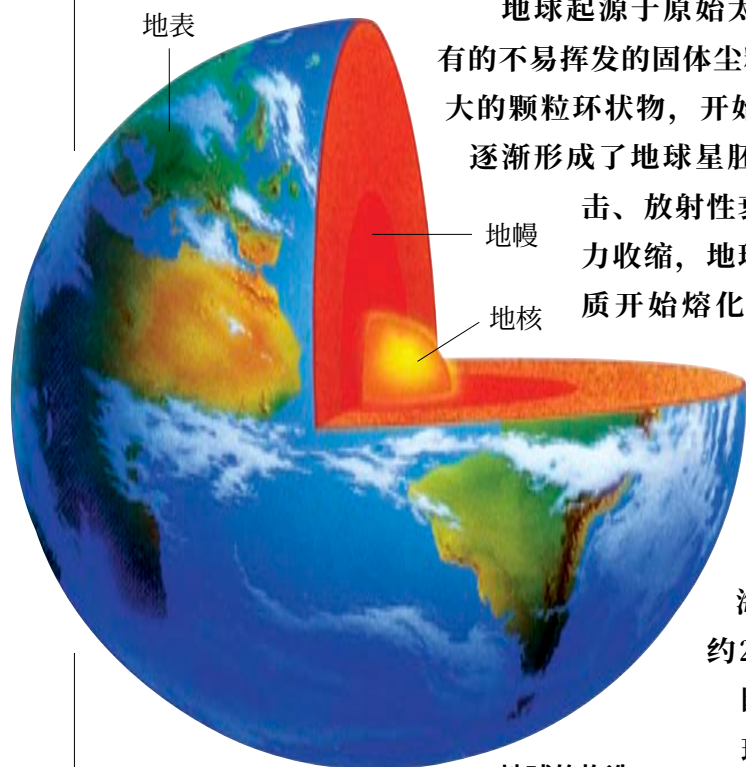
□ 为什么在金星上能赶上太阳？

金星是太阳系中自转速度最慢的行星，它的公转周期约为224.7天，但自转周期却为243天，也就是说，金星的“一天”比“一年”还长。金星上的“星空”从升起到落下要经过地球上的121.5天，仅一次日出就相当于地球上的6个小时。金星缓慢的自转速度使金星赤道上的物体的速度只有1.8米/秒（地球赤道上物体的速度为465米/秒），与人步行的速度差不多。所以，在金星的红道上，只要以步行速度向东漫步，我们就可以不慌不忙地追上东沉的落日，实现“夸父追日”的梦想。



金星不仅自转方向与众不同，而且自转的速度很慢。

□ 地球是怎样形成的？



地球的构造

地球起源于原始太阳星云。太阳星云中含有的不易挥发的固体尘粒相互结合，形成越来越大的颗粒环状物，开始吸附周围较小的尘粒，逐渐形成了地球星胚。后来，由于陨石的撞击、放射性衰变致热和原始地球的重力收缩，地球温度逐渐升高，内部物质开始熔化，使地球外部较重的物质逐渐下沉，内部较轻的物质逐渐上升，形成了密度较大的地核。此后，地壳不断发生剧烈运动，岩石、海洋及大气层逐渐形成。约2亿年前，地球的板块不断变迁，终于形成了地球现在的模样。

□ 为什么说地球不是标准的球体？

人类经过长期的观测得出：地球的形状不是标准的球体，而是一个扁球体，或者说，地球更像个梨状的旋转体。科学家利用先进的手段测得的数据表明，地球赤道略鼓，两极稍扁。地球的这种形状是由地球自转产生的离心力使它从两极向赤道逐渐膨胀造成的。另外，地球内部物质分布的不均匀，进一步造成地球表面形状的不规则。不过，地球的不规则程度很小，即使在太空看地球全貌，也不容易发现。



从通过两极垂直于赤道平面的断面来看，地球呈梨形。



茫茫的宇宙

□ 地球是不是宇宙的中心？

古时候，人们看到日月星辰东升西落，好像它们都在围绕着地球转，就想当然地认为地球是宇宙的中心，这种观点就是所谓的“地心说”，是不正确的。事实上，日月星辰每天东升西落是由地球自转引起的，而地球和其他行星也都在围绕着太阳运转，太阳又在围绕着银河系的中心转动。看来，我们所居住的地球在宇宙中只是一颗非常普通的行星，根本谈不上是宇宙的中心。

□ 从太空看地球是什么样子？

从太空看，地球是一个蔚蓝色的球体，就像是一颗漂亮的蓝宝石。这是因为地球表面约71%的地区为水所覆盖。地球大部分地区的表面温度介于 0°C ~ 100°C 之间，因此，水分子能够以液体的状态存在于地表，使地球成为蓝色的行星。最引人注目的是，从太空看，地球是唯一具有强烈生命迹象的行星。这些生命迹象包括随季节转换而呈不同变化的植物、大气中氧的含量变化、人为的无线电信号以及夜晚的灯光等。



从太空看到的地球

□ 为什么我们感觉不到地球在运动？

地球赤道上的物体在随着地球自转时，速度可达465米/秒，一天可以移动大约4万千米。地球在环绕太阳公转时，

大约每秒前进30千米。可是，我们却丝毫

感觉不到地球在运动，这是因为我们和

地球上所有的东西都随着地球一起运

动，很难找到相对静止的物体来衬托

地球位置的变化。如果你长期观察，

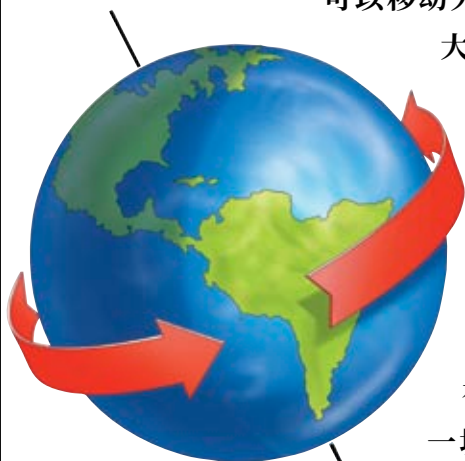
会发现星空在移动，其实星空的移动

正说明了地球在运动。这就和我们坐

在快速行驶的火车上，会感觉自己和车

一块儿前进一样，因为我们很自然地把窗

外的物体当成是静止不动的了。

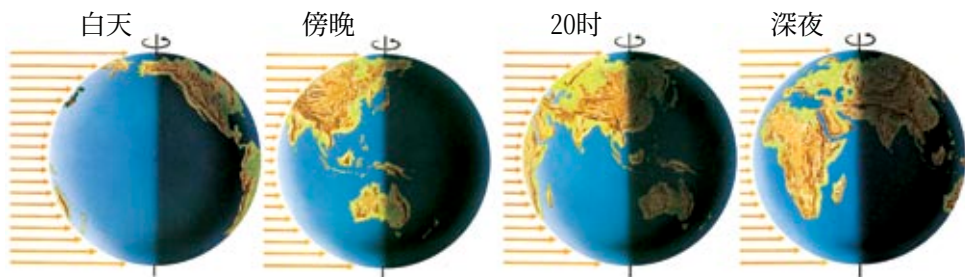


地球每时每刻都在运动。

□ 地球上为什么会昼夜更替？

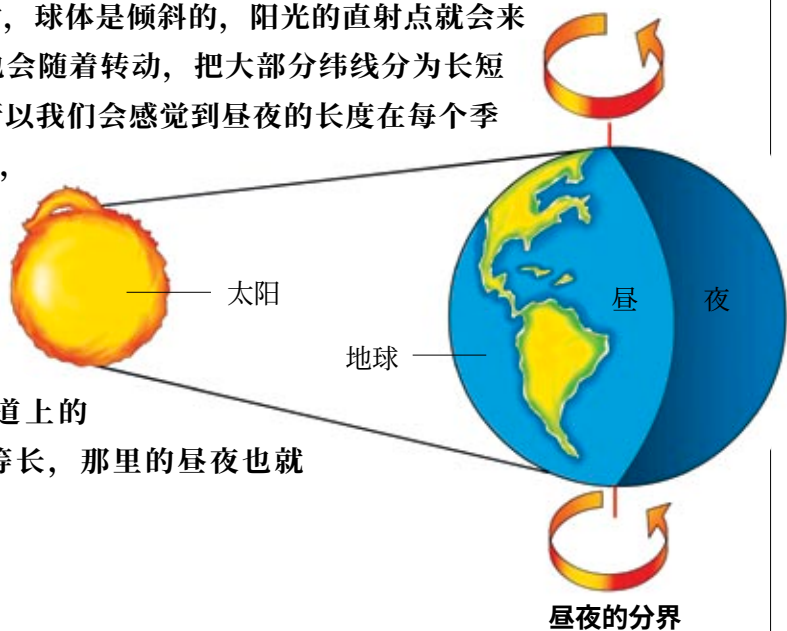
如果你用一个手电筒照一只乒乓球，就会发现只能照亮半个球；如果你转动乒乓球，又会发现乒乓球的同一个地方忽明忽暗。同样道理，地球上的昼夜更替就是地球在太阳光的照射下，因自转运动而形成的一种自然现象。地球总是半个球面朝向太阳，另外半个球面背向太阳。由于地球是一个不透明的星球，太阳光照射的一面就是白天，另一面就是黑夜。地球在不停地自转，就形成地球上的每一个地方都有白天和黑夜的更替。这种更替以一个太阳日也就是24小时为周期。

昼夜更替的过程（红点为地球某处）



□ 地球上有没有昼夜永远等长的地方？

地球上昼与夜的分界线是垂直于阳光的一个大圆，我们把它叫做晨昏圈，它将地球上横向的纬线分为位于白天的昼弧和位于黑夜的夜弧。由于地球在公转时，球体是倾斜的，阳光的直射点就会来回移动，晨昏圈也会随着转动，把大部分纬线分为长短不同的两部分，所以我们会感觉到昼夜的长度在每个季节都不同。不过，在赤道上，无论晨昏圈如何移动，它都是把赤道平分为相等的两半，所以赤道上的昼弧和夜弧永远等长，那里的昼夜也就永远等长了。



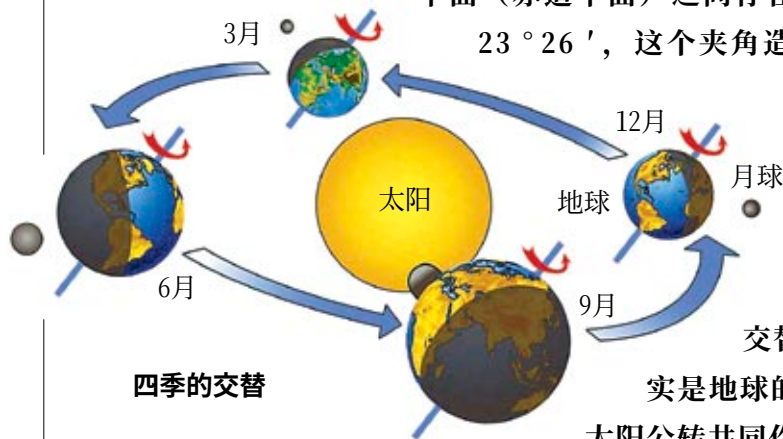
□ 地球上为什么有四季之分？

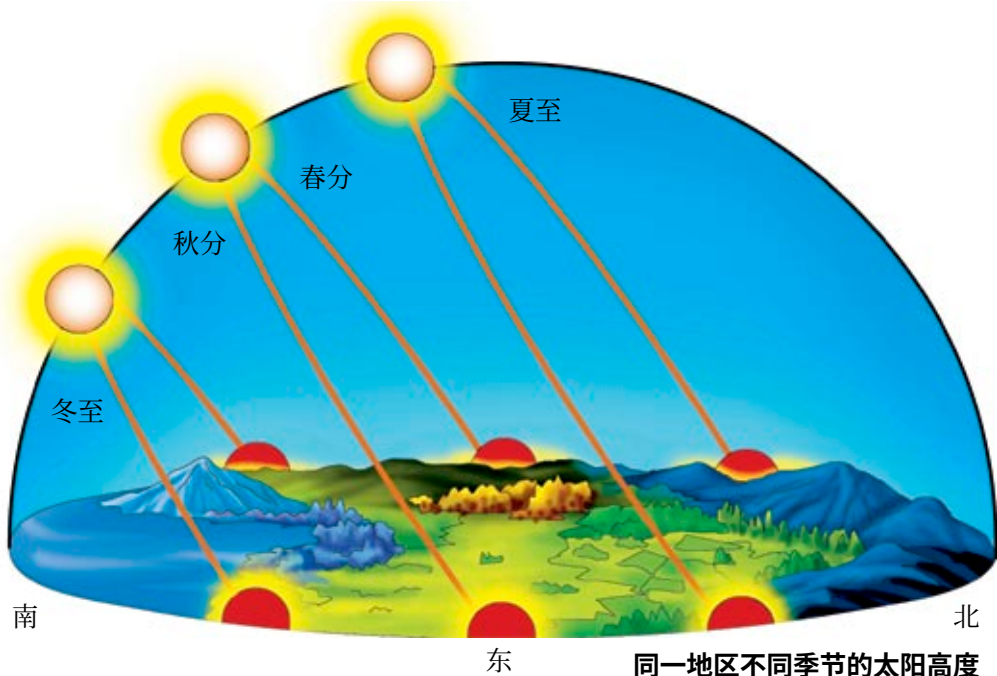
地球在自转的同时还在不停地绕着太阳公转。地球公转的轨道是接近正圆的椭圆，太阳位于一个焦点上。地球的公转周期为一年，天文学上为365日5小时48分46秒。地球公转轨道（黄道平面）与地球的自转平面（赤道平面）之间存在一个夹角，大小是

$23^{\circ}26'$ ，这个夹角造成太阳直射点以一年为周期在南北回归线之间移动，使

同一地点在不同的时间获得的热量不同，就形成了四季交替现象。四季交替其

实是地球的自转倾角和地球绕太阳公转共同作用的结果。





□ 为什么地球上冬夏两季太阳的位置不同？

也许你发现了一个有趣的现象：夏天正午的阳光不能从朝南的窗户直射进来，而冬天时却能；夏天早上和太阳落山的时候，会有阳光射入朝北的窗户，而冬天却没有。这个现象说明，冬天和夏天，太阳在天空的位置不同。这是由赤道平面与黄道平面间 $23^{\circ}26'$ 的夹角造成的。太阳在黄道上运行，当它于冬至前后运行到黄道南半圈上，东升西降就偏南，正午时的位置就低；相反，当它于夏至前后运行到黄道北半圈上，位置就高。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

地球上的“日”会变长吗？

A 会变长 **B** 不会变长

A是正确答案。根据2000多年的天文资料，科学家发现地球诞生之初，1“日”只有6小时。原来，月球的引力使地球的自转速度变慢了。地球上的潮汐就是月球引力引起的，它消耗了地球本身的动能，所以使地球自转变慢，“日”也就变长了。



□ 火星是地球的“亲兄弟”吗？

火星是八大行星中离地球较近的一颗行星，它的许多方面和地球很相像，难怪人们会用“亲兄弟”一词来比喻火星和地球的关系。例如，火星自转一周的时间和地球十分相近，为24.6小时；火星自转轴的倾斜程度和地球差不多，所以火星上也有类似地球上的四季变化；火星的北极和南极与地球一样，也戴着白皑皑的“冰帽子”。正因为如此，科学家们才热衷于到那里去寻找生命。如果火星上以前真的有生物存在过，我们也不会觉得惊讶。



火星上的奥林匹斯山

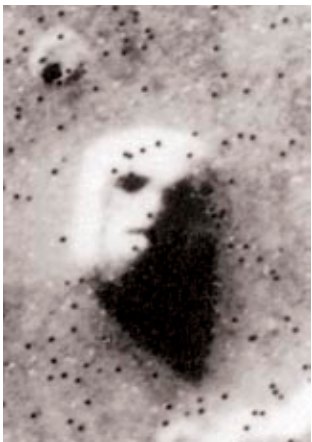
□ 为什么火星的天空是红色的？

我们知道，地球的天空是蔚蓝色的，这是因为大气分子和空中尘埃主要散射太阳光中的蓝色光。如果没有大气，太阳光只能直接照射到没有物质遮挡的地方，即使在白天天空也是黑色的，但我们仍旧能看到星星。与地球大气一样，火星上的大气也能散射太阳光。由于火星表面是棕红色的细沙，又经常刮大风，空气中飘浮着大量沙尘。这些尘粒散射阳光中的红色光，所以使火星天空呈现出红色，而不是蓝色。火星天空确切的颜色要视飘浮在大气中沙粒的大小和密度而定。

火星大风暴



□ 为什么要在火星上寻找生命？



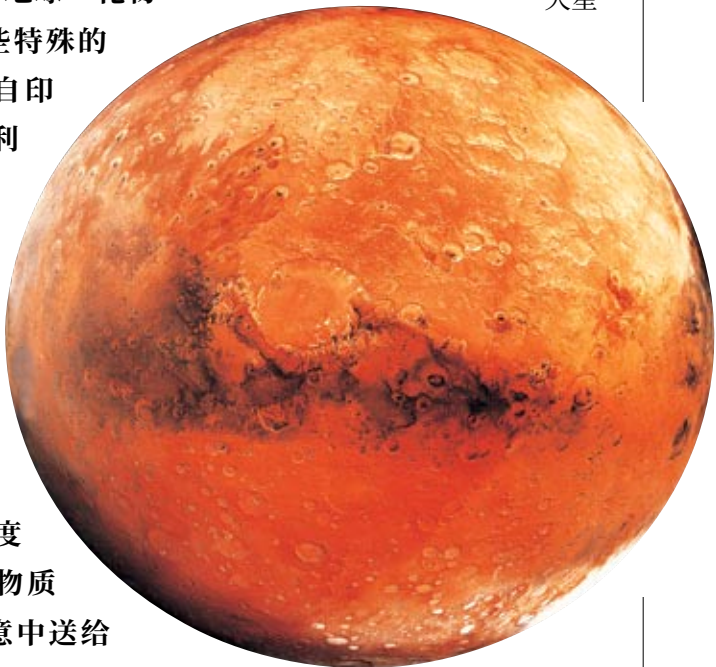
这是在火星上发现的一块岩石，看起来很像人头。

人类一直希望能在地球之外找到生命，而太阳系中最可能存在生命的行星就是火星。火星和地球在许多方面都非常相似，尤其是火星大气的情况很适合生命的存在。科学家发现，火星的大气中也存在氮，而氮与组成生命的蛋白质密切相关，是构成生命最重要的元素。另外，火星上的大气与地球相比虽然非常稀薄，而且主要由二氧化碳组成，但是科学家通过实验证实，有些低等生物是可以在这种环境下生存的。所以，人类一直在火星上寻找存在的生命。

□ 火星曾赠给地球“礼物”吗？

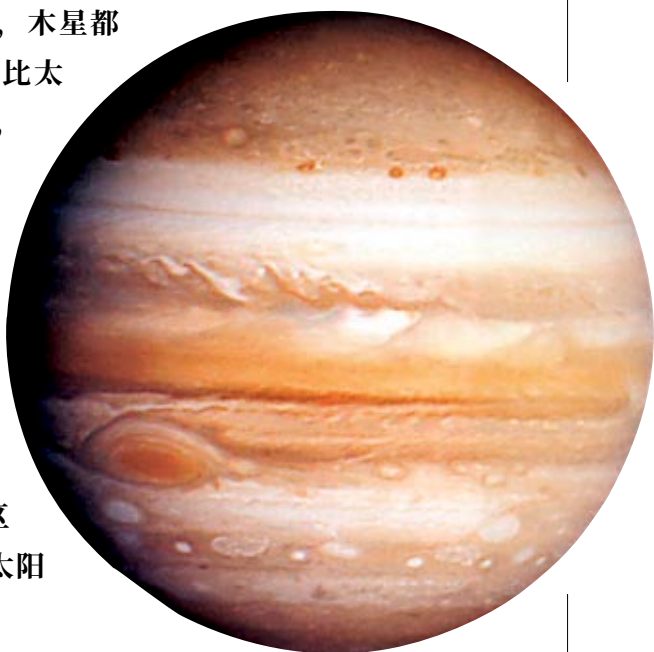
火星曾不止一次地送给地球“礼物”呢。这些“礼物”都是一些特殊的陨石，其中最早的一块出自印度。后来，人们又在尼日利亚、南极等地发现了来自火星的陨石。火星为地球送来这些“礼物”的动力就是它表面受到陨石撞击后引发的猛烈反弹。只要反弹的速度达到一定程度，反弹物就能在行星间遨游。由于火星对这个速度的要求不是很高，上面的物质很容易逃脱，所以它在无意中送给了地球不少珍贵的“礼物”。

火星



□ 为什么木星被称为“老大哥”？

无论按体积还是按质量排列，木星都是八大行星中最大的：它的体积比太阳系内其他行星的体积总和还大，是地球的1 300多倍，而质量是地球的318倍。此外，木星拥有非常大的磁场，这是已知任何行星都不及的。木星的磁气圈分布范围比地球磁气圈的范围大得多，是太阳系中最大的磁气圈。由于太阳风和磁气圈的作用，木星也和地球一样，在极区有极光产生。看来，木星被称为太阳系的“老大哥”是当之无愧的。



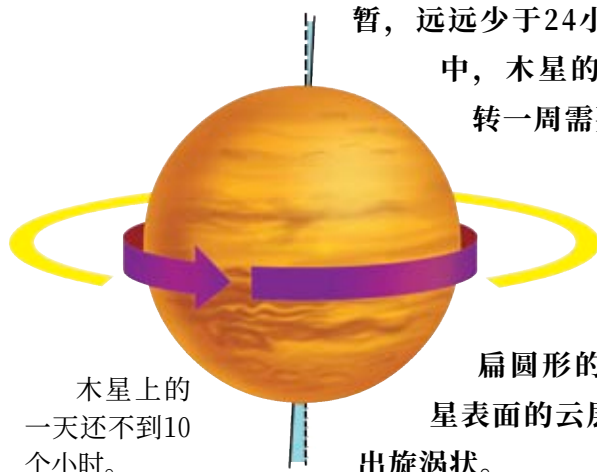
木星穿着美丽的外衣。

□ 木星上的一天也是24小时吗？

如果木星的自转速度和地球一样，那么木星上的一天也就是24个小时了，只是木星的自转速度要比地球快得多，所以木星上的一天很短

暂，远远少于24小时。在太阳系的八大行星中，木星的自转速度是最快的，木星自转一周需要9小时55分29.71秒，也就是

说，木星上的一天还不到10个小时。由于自转速度非常快，所以木星的赤道鼓起，两极下陷，形状明显是扁圆形的。相当快的自转速度也使木星表面的云层图案变化十分迅速，并呈现出旋涡状。

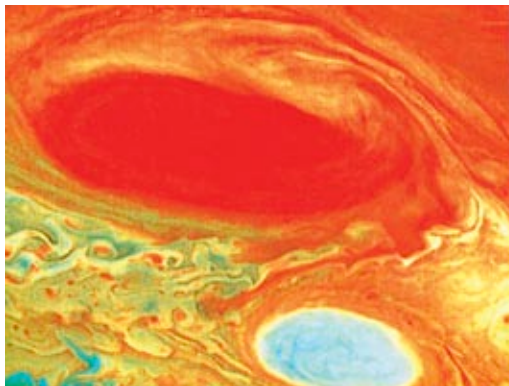


木星上的一天还不到10个小时。

出旋涡状。

□ 木星上的大红斑是什么？

大红斑是木星上最大的风暴气旋。早在300多年前，人们就已经注意到了它的存在。大红斑长25 000千米，上下跨度为12 000千米，是个椭圆形区域，足以容纳两个地球。大红斑每隔6个地球日按逆时针方向旋转一周，常卷起高达8 000米的云层。科学家通过不断的观察和研究推导出，大红斑是一个高压区，那里的云层顶端比周围地区高出许多，温度也比较低。他们认为，大红斑是耸立于高空、嵌在云层中的强大旋风，或是由一团激烈上升的气流形成的。



木星上的大红斑（图上方）

□ 为什么称木星为“小太阳系”？

木星不仅拥有很多特别之处，而且在太阳系中拥有最多的卫星，这些卫星围绕着木星以不同的速度旋转，看上去还真有点类似太阳系的情况呢。由于木星的质量和体积都很大，所以它具有强大的引力，吸引着许多的流星和彗星，这些流星和彗星与众多的卫星一起构成了太阳系中以木星为中心的不寻常的大家族。由于木星本身也放出热量，所以木星

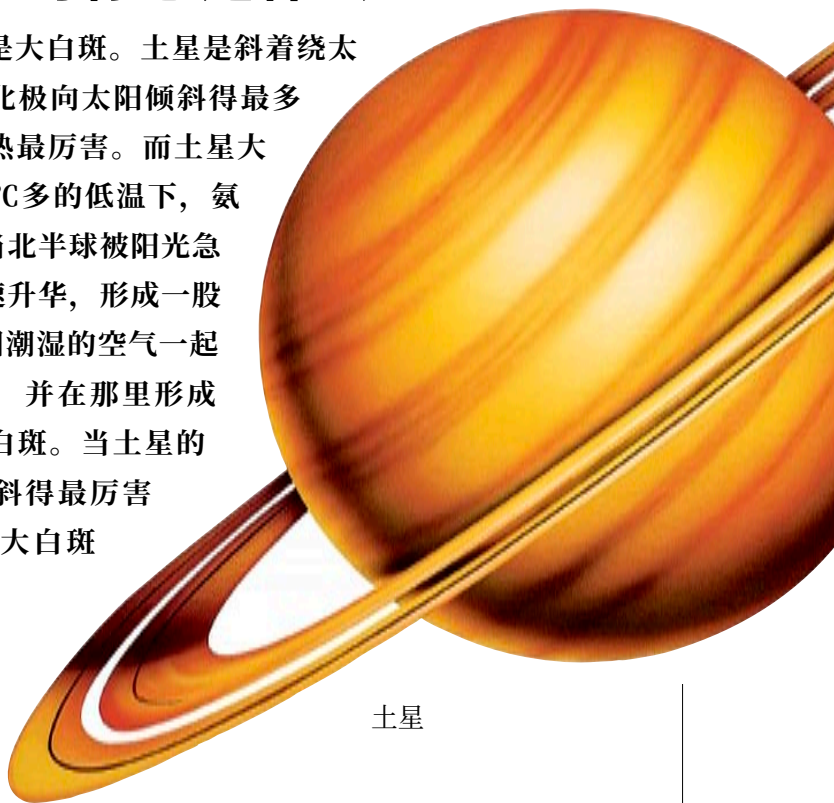


被称为“小太阳系”。当然，木星比太阳要容易接近得多。这些条件使得木星成为了解太阳系的初始状态、研究太阳系的起源和演化的最好对象。

木星和它的卫星

□ 土星最明显的标志是什么？

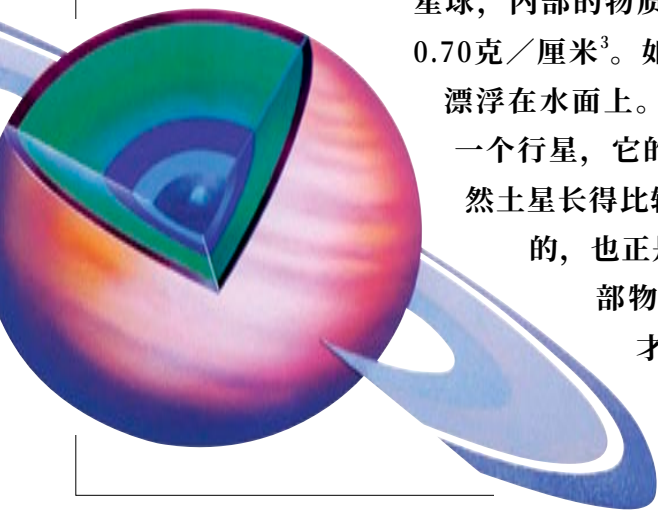
土星最明显的标志是大白斑。土星是斜着绕太阳公转的，每当土星的北极向太阳倾斜得最多时，阳光对北半球的加热最厉害。而土星大气中含氨，在平时 -100°C 多的低温下，氨都凝结成细小颗粒。而当北半球被阳光急剧加热时，固态的氨迅速升华，形成一股向上的气流，夹带着周围潮湿的空气一起上升至温度很低的云顶，并在那里形成光亮的白云，这就是大白斑。当土星的北极不再位于向太阳倾斜得最厉害的位置时，气温下降，大白斑也就消失了。



土星

□ 为什么说土星是个“虚胖子”？

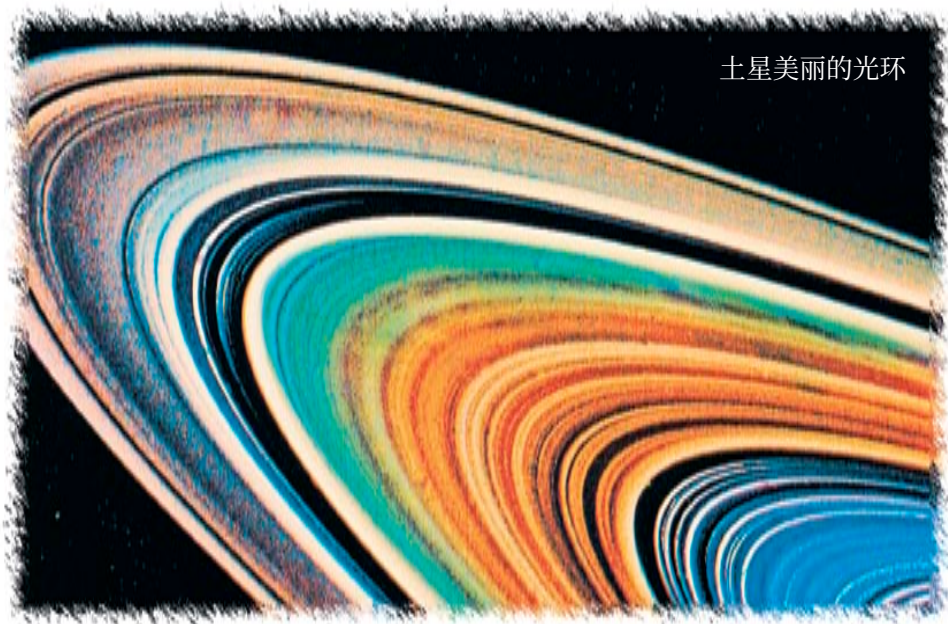
说土星是“虚胖子”是因为土星为一个气体星球，内部的物质非常稀疏，它的平均密度只有 $0.70\text{克}/\text{厘米}^3$ 。如果我们把土星扔进水里，它会漂浮在水面上。另外，土星是太阳系中最扁的一个行星，它的“肚子”比木星的还要大。虽然土星长得比较胖，但是它的动作还是很灵活的，也正是由于它的自转速度快，加上内部物质非常稀疏，土星的“肚子”才向外凸出了许多。



土星的“将军肚”

□ 为什么称土星为“星中美人”？

之所以说土星是“星中美人”，是因为它有一条又宽又亮的光环。土星的这条光环是由许多形状不同、大小不同的冰块组成的。这些冰块像镜子一样反射太阳光，散发出各种色彩，形成了有7个颜色的同心光环，所以土星环色彩斑斓，非常美丽。土星环的主要部分位于离云顶7 000~74 000千米宽的带状区域上，它们有各自的自转周期，而且还可以进一步细分成数千条宽度更窄的同心圆状环。土星的光环特别薄，厚度最多只有1.5千米。



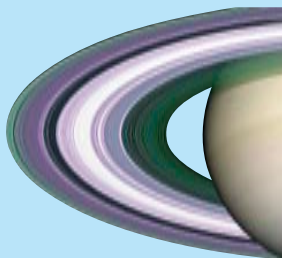
土星美丽的光环

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

土星的光环会消失吗？

A 会 **B** 不会

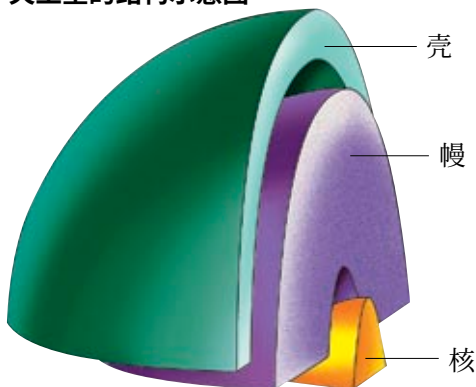
B是正确答案。如果我们用普通望远镜观察土星，有时确实看不到它的光环。这是由于我们观察的时候，土星的正面恰好朝向我们，光环变成了一个平面，加上土星距离地球十分遥远，我们就观察不到它的光环了。



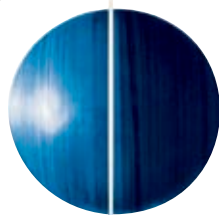
□ 为什么说天王星是蓝绿色的？

天王星大气的主要成分是氢、氦和甲烷，其中含有大约83%的氢、15%的氦和2%的甲烷。天王星看上去是蓝绿色的，这是因为其外层大气层中的甲烷对阳光中的红、橙色光具有强烈的吸收作用。这样，经大气反射后的阳光的主要成分是蓝光和绿光，看上去天王星就

天王星的结构示意图



是蓝绿色了。天王星很漂亮，因为它还有11层已知的光环，最亮的那个被称为Epsilon光环。天王星的光环是继土星的光环被发现后的又一个行星光环，由此我们知道，光环是行星的一个普遍特征，而不是仅为土星所特有的。



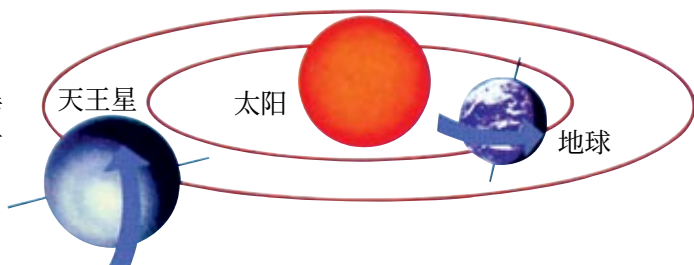
蓝绿色

的天王星

□ 为什么天王星总是“躺”着？

天王星赤道面与轨道面几乎垂直，这使它不管是自转还是公转，都是“躺”着进行的。有人推测，天王星是在很久以前被另一个天体撞倒才变成现在这样的。天王星就像一个耍赖的小孩躺在地上打滚似的，一边在轨道上打着滚，一边绕太阳公转。如此运动的结果使天王星上的昼夜交替和四季变化十分奇特和复杂，太阳轮流照射着北极、赤道、南极、赤道。因此，天王星上大部分地区的每一昼和每一夜，都要持续42年（天王星公转一周要84年）才能变换一次。

天王星的旋转方向与地球旋转方向的对比





被称为“冷美人”的天王星

□ 为什么天王星被称为“冷美人”？

天王星像一个大冰球，中心温度只有 $2\,000^{\circ}\text{C}\sim 3\,000^{\circ}\text{C}$ ，远远低于其他行星，因此天王星的内部不能为它提供足够的热能。再加上天王星距离太阳很远，接收到的太阳辐射很少，所以它的表面温度很低。地面观测表明，在天王星高层大气中气压相当于0.4个地球大气压处，温度仅为 -214°C 。即使在受到阳光照射的“夏”季，天王星上也是十分寒冷的。天王星的表面还覆盖着厚厚的冰层，这也使得它只能吸收很少的太阳能量，成为一颗寒冷无比的行星。另外，蓝绿色的天王星拥有一个光环，看上去很漂亮，所以，我们习惯上把天王星称为太阳系行星中的“冷美人”。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

指南针在天王星上能指明方向吗？

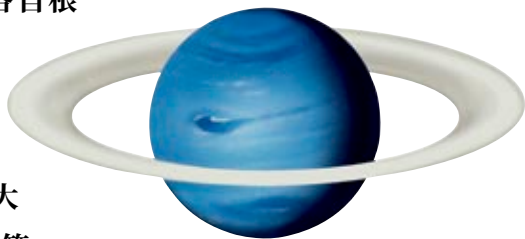
A 不能 **B** 能，因为天王星有磁极

A是正确答案。大多数行星都像地球一样，有南北磁极，天王星也不例外。但它的两个磁极偏离了地理位置上的南北两极，磁场方向与两极成 60° 角，所以指南针在天王星上是不能发挥指向作用的。



□ “笔尖下发现的行星”是哪个？

自从1781年天王星被发现以后，人们发现天王星总是不能按万有引力定律计算出来的轨道正常运行，这使众多的天文学家困惑不解，他们猜测天王星的外面还有一颗大行星，正是它的影响造成了天王星的异常行为。当时有两位青年——英国的亚当斯和法国的勒威耶不约而同地进行了整整两年的计算工作，他们各自根据万有引力定律推算出了海王星的存在。后来，人们用望远镜找到了这颗用肉眼看不到的行星，这就是太阳系家族的第八颗大行星——海王星，并把它称为“笔尖下发现的行星”。

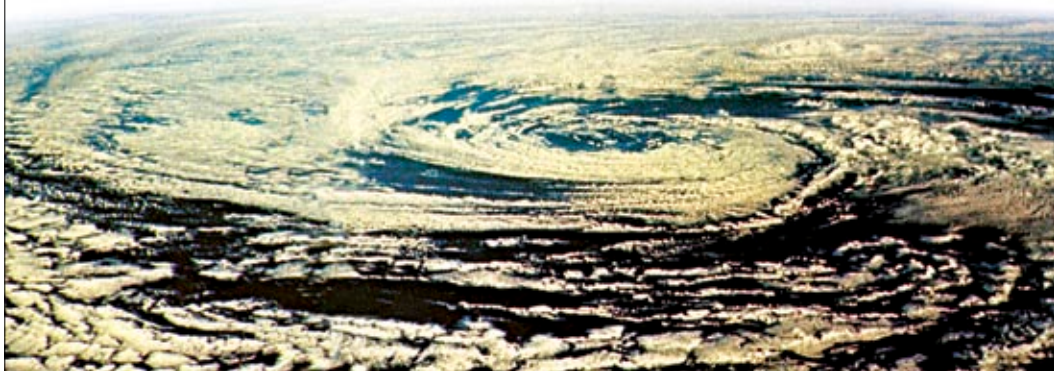


“笔尖下发现的行星”——海王星

□ 为什么海王星上总刮风暴？

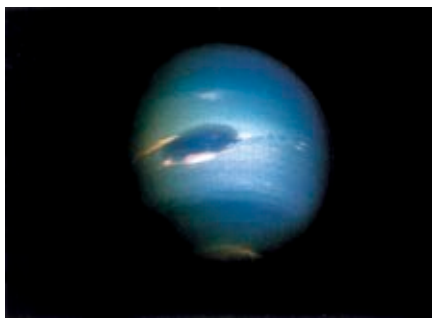
海王星是一颗典型的气体行星，星体表面按带状分布的大风暴和旋风会呼啸着到处乱窜。海王星的风力在太阳系中可谓是最强劲，风速甚至赛过了地球上跑得最快的飞机。那么，这样强大的风暴到底是从哪里来的呢？原来，海王星自转一周的时间是16.11小时，而它的云层需要20~22小时才能绕海王星的赤道运行一周。这样，海王星星体的旋转与大气的旋转形成错位，就造成了风暴迭起的现象。可见，海王星上的风暴与地球上风暴产生的原因是不同的。

海王星大风暴的风速比地球上的飓风要快20多倍。



□ 海王星的“黑眼睛”是什么？

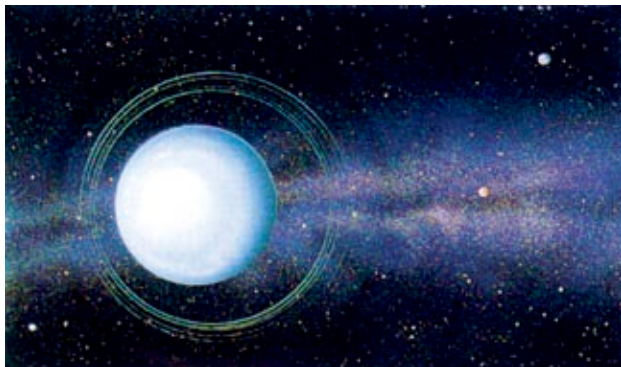
海王星的“黑眼睛”被人们称做大黑斑，它是一个大气旋，是令人惊心动魄的风暴区，类似于木星上的大红斑。大黑斑的大小在经度方向约12 000千米，纬度方向约8 000千米，与地球的大小差不多，只有木星大红斑的一半大。但它相对于海王星的大小与大红斑相对于木星的大小相差无几。大黑斑位于海王星赤道以南 21° ，沿逆时针方向自转，而且形状是在改变的。目前，海王星上的风正以每秒300米的速度把大黑斑往西边吹。



在海王星蓝色的表面上，可以看到“黑眼睛”大黑斑。

□ 海王星也有光环吗？

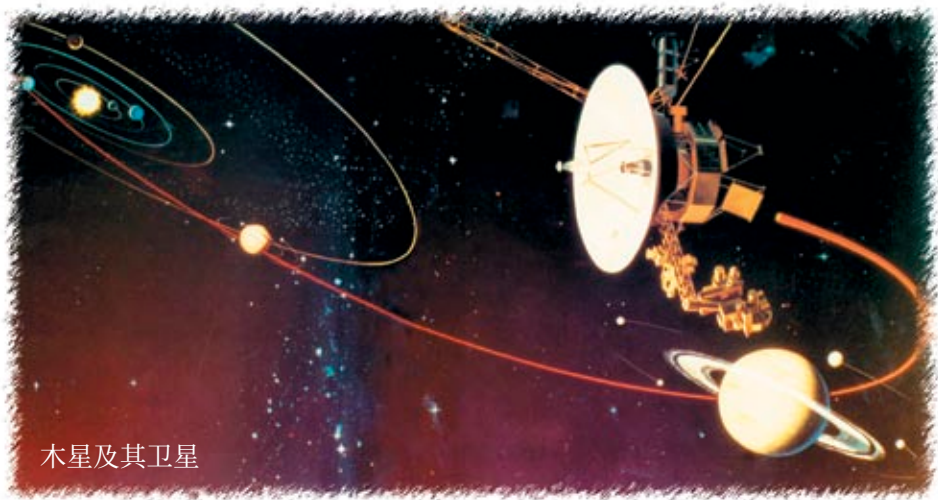
海王星与很多行星一样，也有光环，不过，它的光环比较黯淡，这与天王星和木星很相似。1989年，“旅行者”2号探测器首次飞经海王星，并对其进行了详细的科学考察。经过研究，天文学家确认海王星有五条光环：里面的三条比较模糊，外面的两条比较明亮，最外侧的环中有几段明亮的弧。天文学家将最外侧的这条光环命名为“亚当斯环”，并将其中几段明亮的弧依次命名为“自由”“平等”和“互助”。外面的两条环之所以较亮，是因为其中含有大冰块，这些冰块能强烈地反射和发散太阳光。将来，海王星的光环可能会变得更加微弱，因为它最外侧的光环正在迅速消散，其中一部分已接近消失。



海王星的光环比较黯淡。

□ 天然卫星是怎么形成的？

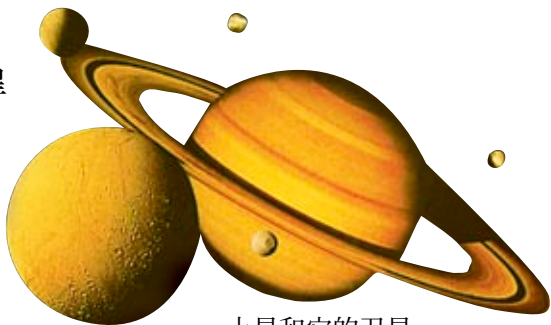
卫星是指围绕行星按一定的轨道做周期性运动的天体，包括人造卫星和天然卫星。天然卫星是指在围绕行星轨道上运行的天然天体，如月球就是地球唯一的天然卫星。关于天然卫星的形成，目前天文学家普遍认为，太阳系的行星—卫星系统的形成机制与太阳—行星系统的形成机制基本相同。他们认为，天然卫星和它所环绕的行星是在同一时期由相同的气体和灰尘所形成的。



木星及其卫星

□ 太阳系的行星都有卫星吗？

人类在研究太阳系的过程中，发现有不少卫星围绕行星旋转，如意大利科学家伽利略于1610年利用自制的望远镜发现了木星的四颗卫星木卫一、木卫二、木卫三和木卫四。后来，科学家们发现地球、火星、土星、木星、天王星和海王星六大行星都有卫星。八大行星中土星的卫星数目最多，其中17颗已得到确认，木星的卫星数目也不少，而且还在不断增加。不过，天文学家并没有发现水星和金星有卫星“陪伴”。有的科学家推断，水星和金星没有卫星可能是因为它们的引力不够大。



土星和它的卫星

□ 为什么说土卫六类似早期的地球？

土卫六是土星最大的卫星，也是太阳系第二大卫星，体积大于行星水星，在太阳系中，它的大小仅次于木星最大的卫星木卫三。土卫六是唯一有大气层的卫星，它的大气成分中90%是氮，酷似地球早期的空气。从“旅行者”1号飞船在越过土卫六上空只有4 000千米时测得的数据可知，土卫六的气压是地球的1.5倍。飞船还探测到土卫六的大气中含有甲烷、碳氢化合物、氰化氢等，但没有发现氧。也有天文学家指出，土卫六上可能有闪电。如果真是如此，科学家们在土卫六上又会找到一条制造有机物甚至氨基酸的途径，而这些都是生命存在所必需的。有许多科学家认为，除地球外，土卫六也许是最适合人类居住的地方。因为它的风速不大，气压也与地球接近。



土卫六厚厚的水冰状外壳覆盖着它的岩石内核。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

土卫六上为什么没有生命？

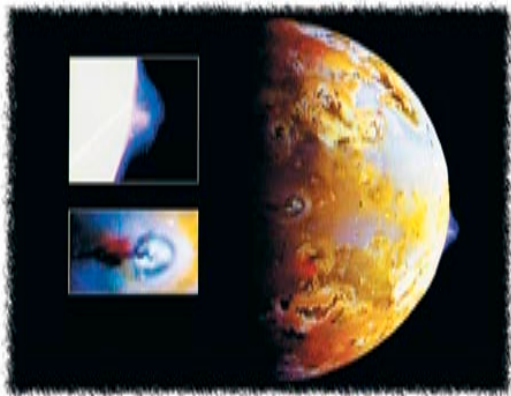
A 上面没有液态水 **B** 气温太低

A是正确答案。土卫六之所以没能与地球同步发展，创造出生命来，是因为土卫六上没有能孕育生命的液态水。如果把土卫六移到近日轨道，让土卫六上的冰融化，也许我们会看到早期地球创造生命的全过程呢。



□ 为什么木卫一很活跃？

木卫一很活跃：上面的火山活动很频繁，而且规模远胜于地球，物质喷射速度每秒达1 000米，冲天的蘑菇云高达几百千米。木卫一剧烈活动的根源是木星强大的引力：木卫一离木星表面有116 000千米，这个距离还不到木星半径的2倍，使木星成为4颗伽利略卫星中离木星最近的一颗。木卫一外面的



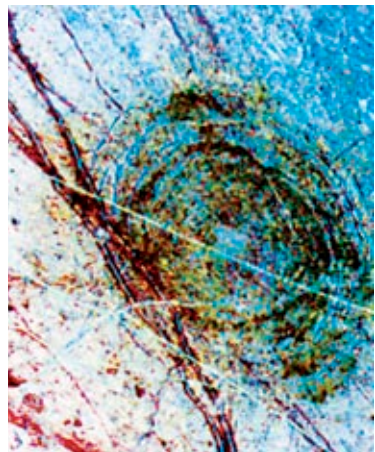
木卫一和它上面的火山

木卫二和木卫三也和它相互作用，

也对其火山活动起了推波助澜的作用。因此，在木星和其他木星卫星的夹击下，木卫一始终处于一种受挤压的状态，这导致自然火山频频爆发，因此木卫一一直很活跃。

□ 木卫二上可能有生命吗？

木卫二是太阳系中最明亮的一颗卫星，它之所以显得如此明亮是由于表面有一层厚厚的冰壳，冰壳上还布满了陨石撞击坑和纵横交错的条

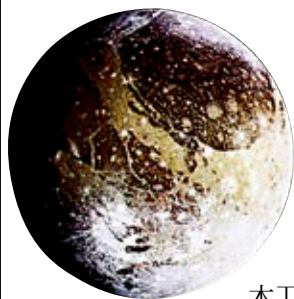


木卫二的地表

纹。科学家经过进一步研究，发现这些条纹是冰壳反复破裂形成的裂缝。木卫二有长达60小时的白昼，这使某些刚刚破裂的冰缝下的水域受到充足的光照，从而使生命有可能在那儿繁衍。因为地球上的南极上，在常年冰冻的湖底，虽然受到的光照极为微弱，但蓝绿藻却成片地生长。从另一方面说，木卫二的内部很可能是非常活跃的，在冰壳下面也很可能隐藏了最大的液态水海洋，这个海洋中极有可能存在着生命。

□ 为什么通过木卫四探测木星？

木星没有固体表面，是个无立足之地的星球。在1 400千米厚的大气下是温度高达几千摄氏度的液态氢，航天员无法直接涉足木星。由于木卫一、木卫二和木卫三都藏身于木星强大的辐射带之内，而木卫四却身处辐射带之外，所以它成了航天员探测木星的首选。另外，木卫四总体地形比较平坦，整个表面为岩石和冰层所覆盖，下面又有200~300千米的冰壳，可以提供良好的水源。加上木卫四的地质活动早已停止，故探测木星的飞船的着陆点选在这儿再合适不过了。



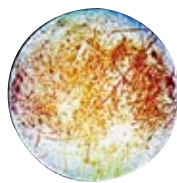
木卫三



木卫四



木卫一



木卫二

□ 为什么说海卫一来历不明？

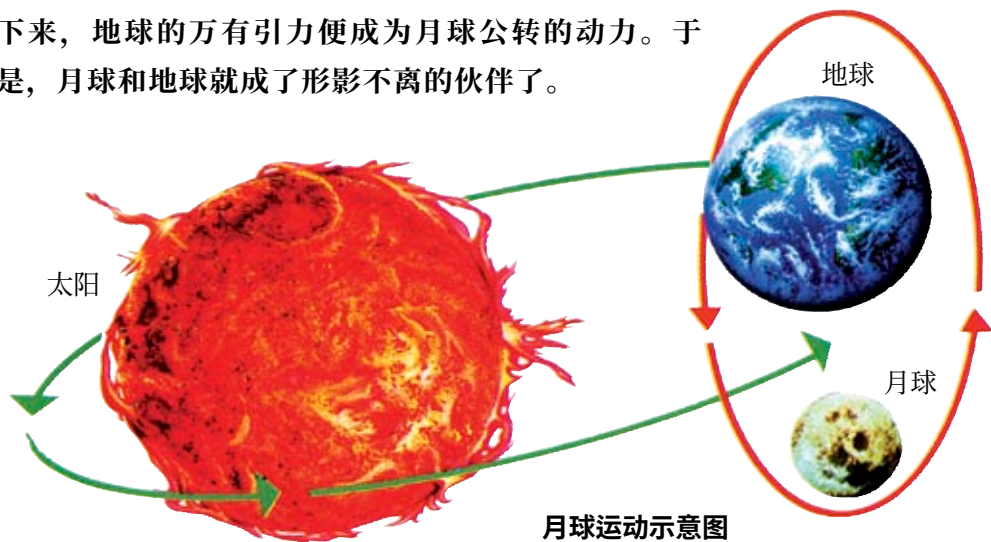


“旅行者”2号对海王星的一瞥，拍摄到了娥眉状的海卫一。

海卫一是海王星的卫星中最大的一颗。它具有复杂的地质历史和相对来说比较年轻的表面。之所以说海卫一有点来历不明，是因为它有点像行星。海卫一除了不绕太阳公转外，几乎具备了行星所有的特征：它有磁场，而其他卫星没有；它有行星型的地形与内部结构；它甚至有稀薄的大气；它还是一颗逆行的卫星。因此，有人认为海卫一原本是一颗行星，一个偶然的机会被海王星俘获为卫星（逆行的卫星不可能与其行星同时在太阳星云中产生，它们只能是被行星捕获的）。

□ 为什么月球和地球形影不离？

月球与地球的平均距离只有38万千米，月球的个头儿也只是地球的四十九分之一，质量只相当于地球的八十一分之一。在万有引力的作用下，月球当然会一刻不停地围着地球旋转了。这样，地球和月球构成了地月系，地球是这个星系的中心天体。月球在地球的万有引力作用下围着地球公转，恰当的公转速度可以使它不至于被地球拉下来，地球的万有引力便成为月球公转的动力。于是，月球和地球就成了形影不离的伙伴了。



□ 人类能到月球上居住吗？



月球上的自然环境很恶劣，既没有空气也没有水，只有一片荒凉的岩石和沙砾；月球上白天和夜间的温度差异很大，白天温度可高达 127°C ，人在那里会被烤成肉干；到了夜晚，温度又会降至零下 183°C ，人会被冻成冰柱。另外，月球还经常受到来自宇宙的辐射，这对人的身体是极为不利的。所以，除非人类在月球上建立基地，否则，这样的环境根本不适于人类生存。就现在的技术条件来说，我们还不能到月球上居住。

月球表面

□ 月球上有哪些可开发的资源？

月球上蕴藏着丰富的物质资源。月球上有地球拥有的所有化学元素和60多种矿物，其中有6种矿物是地球上没有的。在月球的土壤中，氧的含量为40%，硅的含量为20%，其中还有丰富的钙、铝、铁等。月球的土壤中有丰富的氦-3和氢。这两种元素发生的反应可产生供人类使用的能源。初步估算，月球土壤中的氦-3所能产生的电能，相当于1985年美国发电量的4万倍。月球上还含有丰富的钛铁矿，钛铁矿是铁、钛的来源，它们结合在一起，可以产生氧，氧又可与氢合成获得水。



月球上可开发的资源很多。

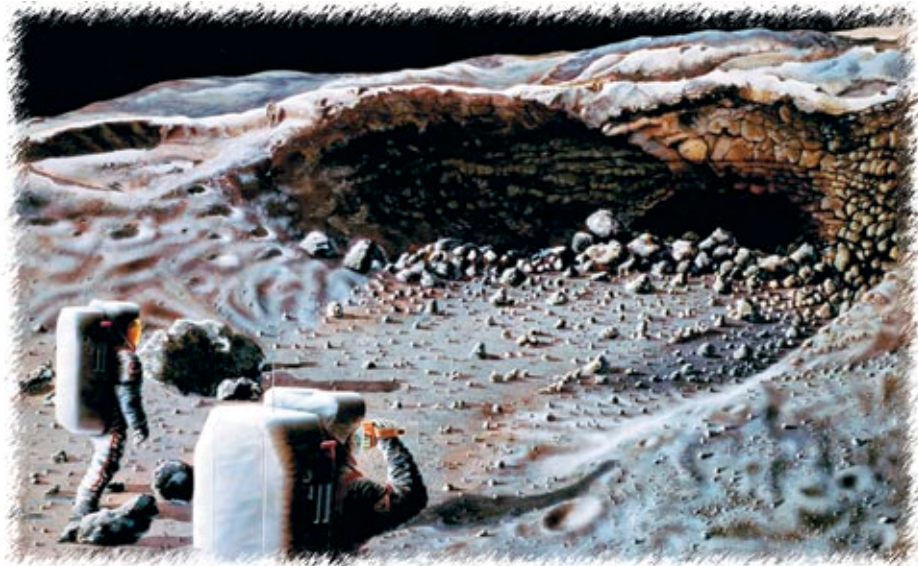
K NEW
KNOWLEDGE
新知识

月亮上的土壤可以制造水泥吗？

A 可以 **B** 不可以

A是正确答案。科学家经过实验发现，月球上的土壤不仅可以制造水泥，而且水泥硬度会比地球上的高。这是因为月球土壤含有大量铝和钙，不像地球土壤富含碳，而碳会降低水泥的硬度。





航天员登上月球。

□ 在月球上我们能跳多高？

月球的体积和质量都比地球小得多，根据牛顿的万有引力定律可知，月球上的重力也就比地球上小得多。我们把一个很重的物体拿到月球上后，它会变得很轻，因为月球上的引力只有地球的六分之一。假如一个体重60千克的人来到月球上，他的体重就变成10千克了。这时，如果他还用地球上跳高时那样的力量起跳，大约会跳到15米的高度。航天员在月球上能够很轻松地跳过三四米高的障碍物也正是这个道理。

□ 为什么人类的脚印还留在月球上？

月球是个死寂的世界，没有空气，当然也不会有风，更不会有尘土飞扬的现象；没有水，也就不会有水蒸气，就更没有雨、雪、雹、云、雾、霜、露等天气现象。因此，航天员在月球上留下的脚印除了遭受陨



人类在月球上留下的脚印

石撞击外，受到的威胁只来自于太阳风和宇宙粒子流。不过，这些粒子流要磨损1毫米的月灰尘，得花费几千万年。所以，人类的脚印自从1969年被留在月球上后，几乎没有受到破坏。

□ 为什么月球的表面明暗相间？

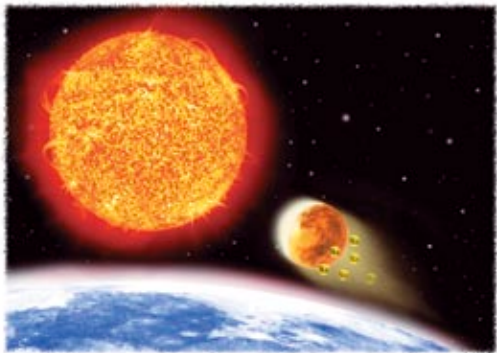
月球表面看上去明暗相间是由其表面的地形造成的。在地球上，人类肉眼所见月面上的阴暗部分实际上是月海。月海的地势一般较低，类似地球上的盆地，月海比月球平均水准面低1 000~2 000米，个别海如雨海的东南部甚至比周围低6 000米。月海的返照率（一种表示反射太阳光本领的物理量）比较低，因而看起来显得较黑。月面上高出月海的地区称为月陆，一般比月海水准面高2 000~3 000米，由于它返照率高，因而看来比较明亮。在月球正面，月陆的面积大致与月海面积相等，但在月球背面，月陆的面积要比月海面积大得多。



明暗相间的月球

□ 月球也长“尾巴”吗？

科学家发现，月球也长有类似彗星那样的“尾巴”！不过，月球的“尾巴”成分很单一，它就是能发出淡淡黄光的钠原子。科学家用特殊的望远镜看到，在月球向阳面，薄薄的钠蒸气在月面上空扩展到7 000千米；在背阳面，

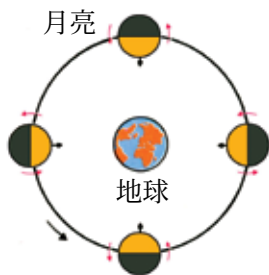


月亮的尾巴在外表上与彗星的尾巴相似。

钠蒸气的厚度达到21 000千米。月球的“尾巴”强度很弱，因为每立方厘米上只有几十个钠原子，这样的密度几乎与真空差不多，所以月球的“尾巴”几乎是透明的，我们用肉眼无法看到。科学家相信，月球的这条钠“尾巴”是由于微细陨石碰撞月球，令月球表面物质飞离而产生的。

□ 我们能看到月球的背面吗？

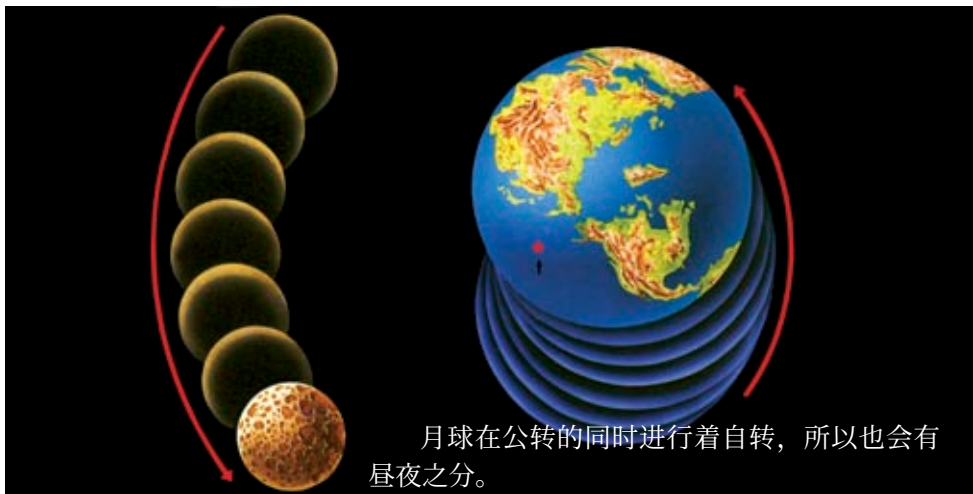
画一个圆，你代表地球站在圆心，你的朋友站在圆上，让他在正北面朝你，沿着圆逆时针挪动。当他走到你的正西时，他相对于初始状态逆时针自转了 90° ；当他走到你的正南时，他相对于初始状态自转了 180° ；当他走到你的正东时，他相对于初始状态自转了 270° ；当他再次走到你的正北时，他相对于初始状态自转了 360° ，即完成了一个自转周期。月球的自转和公转情况与此相仿，二者周期相同，所以，月球就总以一个面对地球，我们就看不到月球的另一面了。



月亮的公转和自转

□ 月球上的白天和黑夜有多长？

由于月球自转一周的时间等于一个恒星月（即29.5天），因此，月球上一天的时间大约相当于地球上的1个月。在月球上的任何一个地方，一个白天的时间大约相当于地球的14天，黑夜的时间大约也相当于地球的14天。由于月球没有大气层，因此月球的白天与黑夜是迅速转换的，太阳一旦落下，月球上瞬间变得漆黑；太阳一旦升起，月面瞬间呈现一片阳光。



月球在公转的同时进行着自转，所以也会有昼夜之分。

□ 为什么月亮有圆有缺？

月亮有圆有缺，可以分为两种情况：一是月相的变化，二是月食现象。月球环绕地球旋转时，地球、月球、太阳之间的相对位置不断地变化。因为月球本身不发光，它只反射太阳光，所以人们看到月球被照亮的部分在不断地变化，这就是月相变化。月食是一种特殊的天文现象，当月球运行至地球的阴影部分时，在月球和地球之间的地区会因为太阳光被地球所遮蔽，就看到月球圆缺有变化。也就是说，此时的太阳、地球、月球恰好（或几乎）在同一条直线上，因此从太阳照射到月球的光线，被地球所阻挡，使月食发生。



K^{NEW}
KNOWLEDGE
新知识

可能发生月环食吗？

A 不可能 **B** 可能

A是正确答案。发生月食时，月球走入地影。由于地球的直径是月球的4倍，当月球、地球和太阳处于一条直线时，地球完全挡住了射到月球上的阳光，月球也就不可能反射太阳光了，所以不可能发生月环食。



□ 中秋之夜的月亮最亮吗？

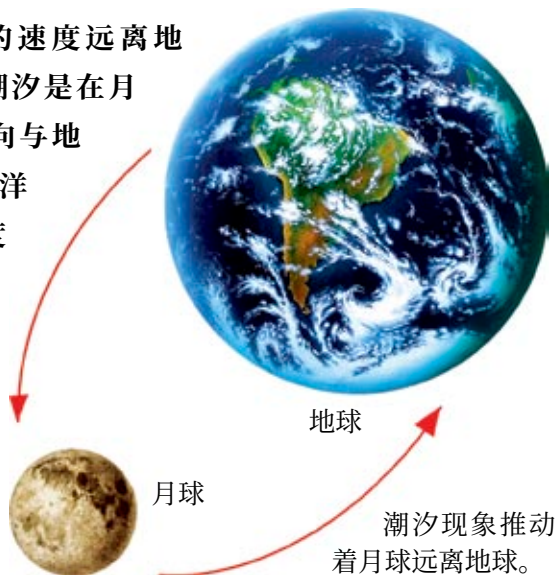
月亮在一个椭圆形的轨道上围绕地球转动，因此，月亮与地球的距离时远时近。它在离地球最近的那一天，显得最亮。其实每个农历十五时，月亮的亮度都差不多，秋季星空的亮星很少，所以在相对空旷一些的天空里看去，中秋节的月亮就显得更大更亮了。但是，中秋节那天，月亮通常不在离地球最近的位置上，所以实际上这一天的月亮在大多数情况下不是最亮的。很多时候，在农历十六晚上，月亮才离地球最近，这时的月亮才最亮。

圆圆的月亮



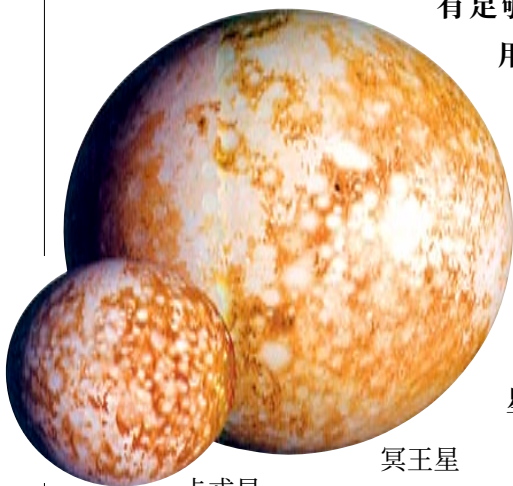
□ 月球与地球的距离在逐渐拉大吗？

月球正以每年近4厘米的速度远离地球，这是潮汐现象在作怪。潮汐是在月球引力的作用下产生的，方向与地球的自转方向相反，它与海洋底部的摩擦使地球自转的速度变慢了。在这种情况下，地月系要保持平衡，就只能使月球的公转速度加快，这就使月球的离心力也随之加大，月球也就渐渐地被推离地球了。



□ 什么是矮行星？

矮行星是指与行星同样具有足够的质量，呈圆球状，但不能清除其轨道附近其他物体的天体。矮行星须具备四个条件：要绕着太阳公转；有足够大的质量，要能够依靠自身的重力作用，使自身达到近似球体；该天体在公转区域中不具备支配性的作用，受轨道上相邻天体的干扰；该天体不是卫星或其他非恒星的天体。简单来说，矮行星介乎于行星与太阳系小天体这两类天体之间。目前，太阳系的矮行星有四颗，它们是冥王星、谷神星、卡戎星和齐娜星。



卡戎星

冥王星

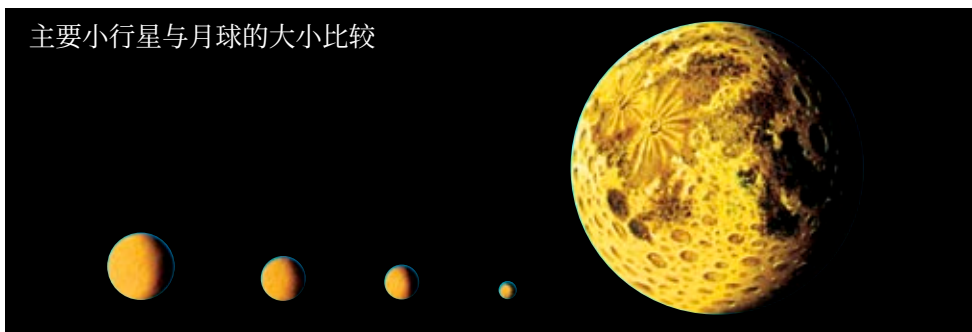
冥王星

□ 为什么冥王星不再是行星？

太阳系中有七颗卫星（月球、木卫一、木卫二、木卫三、木卫四、土卫六和海卫一）比冥王星大。与现在太阳系的八大行星相比，冥王星显得非常特别。过于小的体积和质量使冥王星的引力很小，不能吸引其轨道附近的物体。冥王星还有着与众不同的公转轨道：其他行星的轨道几乎是完美的圆形，而冥王星的轨道却是一个有很大偏心率的椭圆形，而且它的轨道与海王星轨道相交。根据2006年8月24日国际天文学联合会大会的决议：冥王星被视为太阳系的矮行星，不再被视为大行星。

冥王星的体积
与地球的体积之比

主要小行星与月球的大小比较



□ 小行星的个子很小吗？

在太阳系中，存在着许许多多像石头一样的天体，这就是小行星。它们大小不等，大的直径上千千米，小的仅数米。小行星的体积和质量相对于行星来说，简直太小了，表面也没有大气层。从地球上看去，这些小行星的亮度也在不断变化，因此它们又被称为变光小行星。因为只有直径大于300千米以上的小行星才是球形，所以很多小行星的形状并不规则，有的像奇形怪状的鱼，有的像红薯，有的像陶罐，可谓千姿百态。小行星主要有三种形态：岩质、金属和二者的混合。

□ 小行星也有卫星吗？

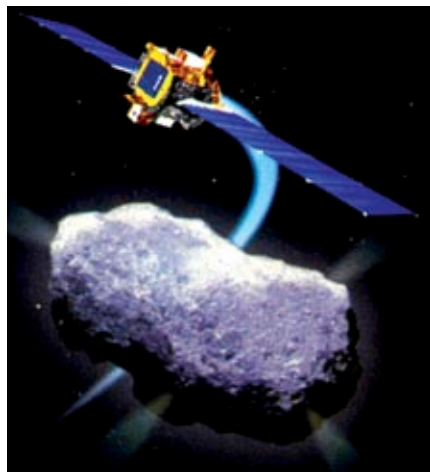
太阳系的八大行星多半都有卫星，这些大行星质量都比较大，有自己的卫星似乎是情理之中的。可是，据观测，身材较小的小行星也有自己的卫星。第一颗被发现拥有卫星的小行星是赫列克娜。它的直径只有243千米，而其卫星的直径达46千米。后来人们又发现，直径为135千米的18号小行星有一颗直径为37千米的卫星，二者的距离有650千米。至于小行星的卫星是如何形成的，目前尚无定论，较为人们接受的理论认为，小行星的卫星由主小行星受到撞击而剥离的碎块形成，也有可能是重力大的小行星携带较小的小行星而形成的。



千姿百态的小行星

□ 为什么要开发利用小行星？

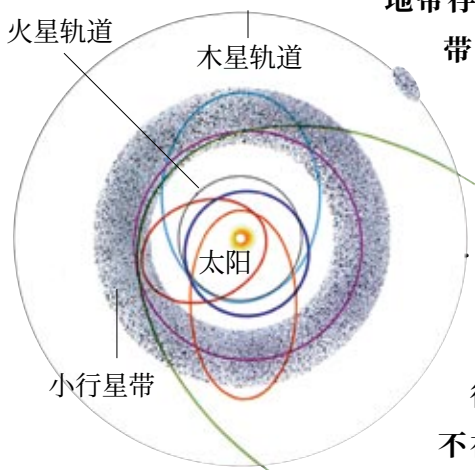
小行星的轨道遍布木星以内、火星以外的广大行星际空间，所以它们可以成为人类通往其他行星的天然空间渡船，可以作为航天员“着陆”休整的场所。由于半径为10千米的小行星重力只及地球的万分之八，逃逸速度（需要使物体刚刚逃脱星球引力的速度）很小，所以人类可以把近地小行星作为一个理想的火箭发射基地。另外，小行星上的资源也很丰富，如金属型小行星90%以上的成分都是铁和镍；有些小行星上还可能蕴藏着水；近地小行星土壤含水量高，可以作为太空站理想的防辐射屏障。据测算，发射1吨的飞船去开发小行星，可取回100吨的材料。



“深空”1号考察小行星。

□ 什么是小行星带？

小行星带是位于火星和木星轨道之间的小行星的密集区域，估计此地带存在着50万颗小行星。小行星在这条环带内围绕太阳运行，其中，智神星、婚神星和灶神星是小行星带中体积最大的成员。关于小行星带形成的原因，比较普遍的观点认为是在太阳系形成初期，由于某种原因，在火星与木星之间的物质未能积聚形成一颗大行星，结果留下了大批的小行星。在太阳系中，只有少数小行星不在这个环带中运行，它们中的一些离地球比较近，被称为近地小行星。



太阳系中的小行星带

□ 小行星会与地球相撞吗？

太阳系里大多数小行星都集中于小行星带中，环绕太阳有秩序地运行着。但是，也有一些小行星的轨道很特殊，它们在运行过程中会穿越地球轨道，有可能与地球相撞。科学家们提出，约在距今6 500万年以前，地球就曾遭到过一个巨大的小行星的撞击，从而导致恐龙从地球上灭绝。不过，小行星撞击地球的可能性极小，而且人类正运用最先进的观测手段对一切可能入侵地球的小行星进行密切监视。一旦发现有入侵者，人类就会立即向它发射威力强大的核炸弹，以保证地球的安全。



小行星撞击地球想象图

□ 为什么说彗星是个“脏雪球”？

彗星是长着尾巴的天体，由冰块和尘埃的聚结物组成。彗星没有固定的体积，在远离太阳时，体积很小；接近太阳时，彗发变得越来越粗，彗尾变长，体积变得十分巨大。彗尾最长的可达2亿多千米。彗星的质量非常小，绝大部分集中在彗核部分。彗发和彗尾的物质极为稀薄，其质量只占总质量的1%~5%，甚至更小。彗星物质主要由水、氨、甲烷、氰、氮、二氧化碳等组成，而彗核则由凝结成冰的水、二氧化碳、氨和尘埃微粒混杂组成，所以彗星是个“脏雪球”。



彗星由彗核、彗发和彗尾三部分组成。

□ 为什么彗星长着“长尾巴”？

彗星的“尾巴”不是生来就有的。彗星主要由冰和尘埃等物质构成，当彗星运行到离太阳较近的地方时，彗星体内的冰物质由于接受到来自太阳越来越多的热量，开始变成蒸汽。而太阳朝四面八方刮着太阳风，太阳风对彗星有一种作用力，这种力超过了彗星本身的微弱引力，彗星的蒸汽开始被太阳风吹出来，向背离太阳的方向伸展。随着彗星接近太阳，太阳风加强了，蒸汽就成了背离太阳方向的一条“长尾巴”。离太阳越近，这条“尾巴”就越长。



美丽的彗星划过夜空。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

彗星可以有多条尾巴吗？

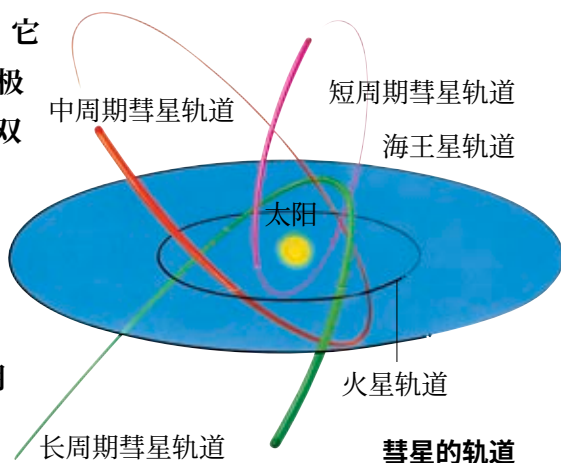
A 可以 **B** 不可以

A是正确答案。彗星通常只有一条彗尾，有些却有多条彗尾。1744年出现的歇索彗星有6条尾巴，就像一只开屏的孔雀。此外，人们也曾观测到带着双尾的彗星。另外，有的彗星因多次回归，气体散失得所剩不多了，所以看不到彗尾，如恩克彗星。



□ 彗星也有自己的轨道吗？

彗星也有自己的轨道。不过，它的轨道与行星很不相同，有的是极扁的椭圆，有些甚至是抛物线或双曲线轨道。轨道为椭圆的彗星能定期回到太阳身边，称为周期彗星；轨道为抛物线或双曲线的彗星只接近太阳一次，而一旦离去就会永不复返，称为非周期彗星。周期彗星又分为短周期（绕太阳公转周期短于200年）和长周期（绕太阳公转周期超过200年）彗星。周期彗星会定期与太阳“约会”，每隔一定时间回到太阳身边。



□ 彗星可能与其他星体相撞吗？

彗星在自己轨道上运行的过程中，完全可能与其他星体相撞。例如，1994年7月17日到22日，裂成21块碎片的“苏梅克-列维9号”彗星接二连三地撞向木星，释放出了巨大的能量；木星则毫不客气地把这个“入侵者”吞没了。

因这次相撞发生地点十分遥远，对地球并无任何影响。又如，有一类“掠日彗星”，它们的成员中有些能穿越太阳表面，从太阳身边掠过，有的则直接撞向太阳，一去无归。另外，地球上空也发生过天体爆炸的事，这可能是彗星撞击地球引起的。不过，发生这种情况的可能性微乎其微。

彗星有可能与其他星体相撞。

□ 为什么会有流星出现？

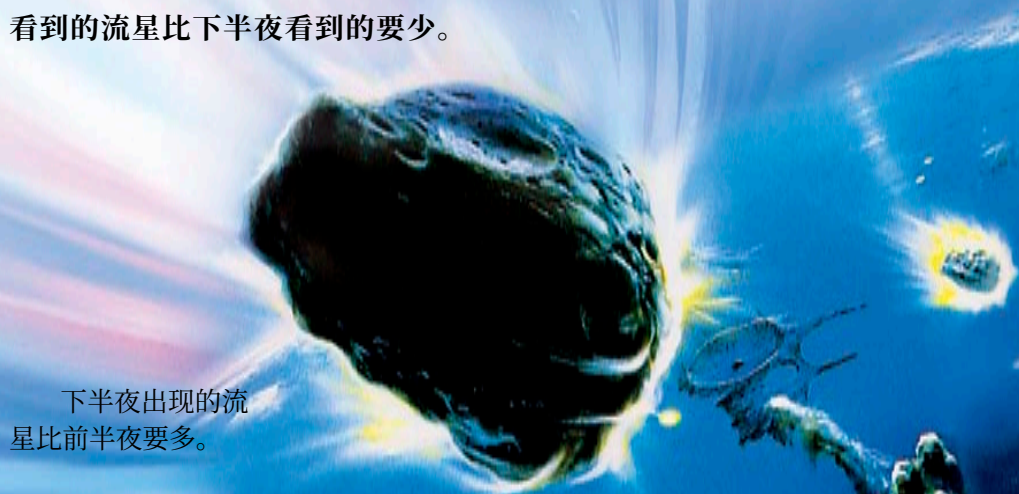
夜空中偶尔会有一道亮光闪过，在夜幕上画出一道明亮的痕迹，这就是流星，它是一种常见的天体。在太阳系中，存在着很多尘埃和一些细小的固体物质，我们称其为流星体。虽然流星体的体积比较小，但是它们也会围绕太阳公转。如果它们闯进地球的大气层并与大气发生剧烈的碰撞和摩擦，继而燃烧起来，就会发出耀眼的光芒。这些流星体在高空中一边飞行一边燃烧，就是我们所看到的流星啦。流星一般发生在距地面高度为80~120千米的高空中。



划破长空的流星

□ 为什么下半夜出现的流星多？

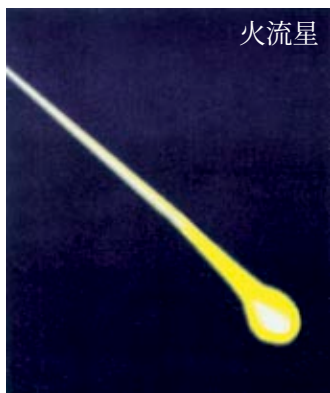
通常情况下，流星体在地球周围空间的分布是均匀的。假如地球没有公转和自转，那么从各个方向闯进来的流星数目应该相等。由于地球绕着太阳公转，所以不同时候出现的流星数目就不同了。例如下雨时，人在雨中向前奔跑，那么，身体前部淋到的雨，一定比背后淋到的雨要多。同样道理，由于从半夜到早晨再到中午，你所在的半个地球在公转方向的前面，遇到的流星就比较多。而从中午到黄昏再到半夜，你所在的半个地球在公转方向的后面，遇到的流星相对就比较少。所以上半夜看到的流星比下半夜看到的要少。



下半夜出现的流星比前半夜要多。

□ 火流星是怎么回事？

火流星是一种偶发流星，通常亮度非常大，像一条闪闪发光的巨大火龙划过天际。有的火流星会发出“沙沙”的响声，也有的火流星会有爆炸声。极少数亮度非常大的火流星在白天也能看到。火流星之所以出现，是因为流星体质量较大，进入地球大气层后，来不及在高空燃尽而继续闯入稠密的低层大气，以极高的速度和地球大气发生剧烈摩擦，发出耀眼的光亮。火流星消失后，在它经过的路径上，会留下云雾状的长带，称为“流星余迹”。有些火流星的余迹消失得很快，有的则可能存在几秒钟到几分钟，甚至长达几十分钟。



□ 流星都悄无声息吗？

我们已经知道，火流星会发出声音，可是我们平常所见的普通流星都是悄无声息地划过天空的，难道它们真的不会发出声响吗？其实，不只火流星是个“大嗓门”，有些普通的流星划过天空时也会发出响声。人们把这种会发出声音的流星称为电声流星。这些电声流星发出的声音各式各样，有的像蜜蜂拍翅膀的嗡嗡声，有的像鸟的叫声，有的像流水声……这些流星发声是因为流星体的直径大于大气分子的平均自由程

（气体分子在相继两次碰撞之间通过的路径的平均值），流星体与大气摩擦所产生的声波深入到了大气底层。



普通流星也会发出声音。

□ 流星雨是怎么回事？

流星雨是一种成群的流星划过夜空的现象，看起来像是从夜空中的某一点迸发并坠落下来的。这一点叫做流星雨的辐射点。为区别来自不同方向的流星雨，通常以流星雨辐射点所在的星座给流星雨命名。例如，每年11月17日前后出现的流星雨辐射点在狮子座，被命名为狮子座流星雨。流星雨的规模有大有小，有时在一小时中只出现几颗流星，有时在短短的时间里，同一辐射点能迸发出成千上万颗流星，就像节日中人们燃放的礼花那样壮观。



狮子座流星雨

□ 为什么流星雨的出现有大小年之分？



流星雨的出现有大小年之分。

许多流星雨有周期性活动，例如，狮子座流星雨的周期为33年，在大年1833年、1866年和1966年都有类似放礼花的盛况，而在其他年份，1小时能出现10颗流星就不错了。为什么会这样呢？原来，大多数流星群都是彗星破裂散落的碎屑物质。离母体彗星越近，流星物质就越密集。如果地球穿过这个流星群轨道，正好与流星物质比较集中的部分相遇，我们看到的流星就多，称这一年为流星雨“大年”。如果地球越过流星群轨道时，这一区域分布的流星物质很稀疏，我们就看不到流星雨了，这一年就成为流星雨的“小年”。

□ 陨石来自哪里？

陨石来自于遥远而古老的太空。陨石是由地球以外的太阳系的其他天体，如小行星、行星、大的卫星或彗星等分裂后产生的碎块形成的，包含着大量太阳系天体形成和演化的信息。从现在采集到的陨石来看，大部分陨石来源于小行星带。通过碰撞和引力作用，有些固体颗粒会进入地球轨道。当它们与大气发生剧烈摩擦后，就开始燃烧，如果这个固体颗粒个头足够大，没有烧尽的部分落到地球上就会成为陨石。世界上最大的石质陨石是中国的“吉林一号”大陨石。



陨石来自太空。

□ 为什么陨石坑有大有小？

陨石冲击地面时会形成陨石坑，陨石坑的大小是不一样的。为了弄清这个原因，我们可以做个实验：在一个盆子里装一些面粉，并把面粉抹平，拿一块小石头，从不同距离以不同的角度向盆里扔。我们会发现在面粉表面砸出来的洞有大有小。而且，距离越远、速度越快的石头冲向盆里的力量就越大，砸出来的洞也就越大越深。同样道理，不同的陨石以不同的速度落到地球上后，在地球表面砸出的坑也就有大小之分了。世界上最大的陨石坑是美国亚利桑那州的巴林杰陨石坑。

巴林杰陨石坑



□ 为什么南极的陨石特别多？

在世界各地，陨石出现的可能性是大致相等的，只不过降落在南极的陨石更加容易保存下来，并且非常容易被发现，所以有很多陨石是在南极找到的。南极大陆覆盖着千年不化的冰雪，陨石一落地就被冰雪保护起来，不会受到腐蚀、污染和风化。这些陨石随着冰川从南极腹地向北移动，遇到突出的山峰就集中滞留在某些地段。当强烈的极地风吹去地表的冰雪后，陨石就成批地暴露出来了。目前，科学家已在南极找到了不少古老的陨石。



科学家在南极发现了很多陨石。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

会形成陨石雨吗？

A 会 **B** 不会

A是正确答案。当一块较大的流星体以极大的速度冲进大气层，由于同空气剧烈摩擦，它的表面温度迅速升高。这样，陨星表面和它的内部热度不均，使整个陨星爆裂成许多大小不一的陨石，这些陨石像雨点似的降落下来就会形成陨石雨。



□ 为什么星星爱“眨眼睛”？

我们在看星星的时候，总觉得星星在晃动，就像是调皮地对我们眨眼。星星之所以会“眨眼”，是因为大气在作怪。我们知道，大气不是静止不动的，热空气在上升，冷空气在下降，加上风吹来吹去，大气就时刻不停地上下翻腾。星光在到达我们的眼睛以前，必须经过地球的大气层。大气的动荡不定，加上各层大气的温度、密度又各不相同，使光线的折射程度也各不相同，从而导致星光经过许多次的折射，时而会聚，时而又分散。

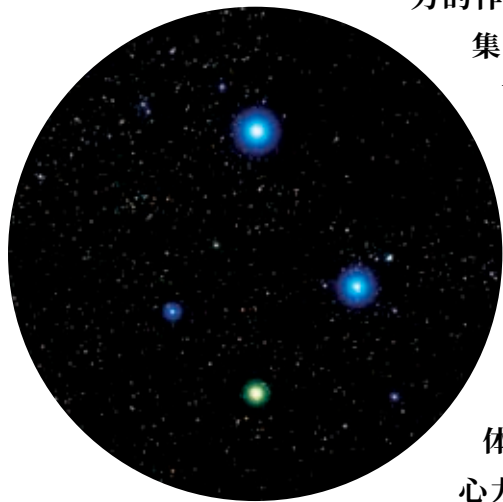


星星“眨眼睛”是大气在作怪。

□ 为什么星星大多是球形的？

仰望星空的时候，也许你会感觉到，大多数星星是球形的。为什么呢？这是万有引力的作用。如果不受外力的作用，一切物体在万有引力的作用下都有向中心聚集的趋势，而最

集中的结果就是圆球形。星星虽然表面上是固体的，但是由于固体也有变形性，并且固体碎颗粒可以移动，所以星星完全具备向球形转变的条件。高山的石头从高处向下滚，河流将泥沙从高处带到低洼的海洋，这些都是星星上物体向中心集中的例子。但是，由于星体内部的运动和其他多种原因，如离心力以及其他天体的吸引，星星只是一个接近球形的椭球体。



万有引力使多数星星呈近似球形。

□ 夜空中的每个亮点都是一颗星星吗？

我们在夜空中可以看到无数个亮点，这些亮点中的大多数是一颗颗的星。如果我们借助望远镜观察，会发现有的亮点是能发光的亮斑，它们不一定是星星。比如，那些像云雾一样的天体可能是星云、星团或是星系。另外，偶尔划过夜空的流星虽然有时很亮，但是它并不能算作

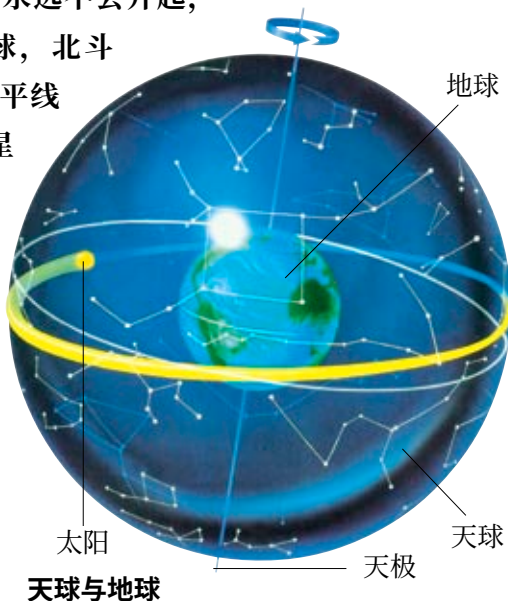


天空中的亮斑很可能是星团。

是星，它只是宇宙中的一些颗粒物质在闯进大气层后，因摩擦后燃烧而产生的亮光。所以，我们不能被夜空中闪烁的亮点迷惑，误认为它们都是星体，只要通过天文望远镜，我们就可以正确地识别它们。

□ 我们能看到所有的星星东升西落吗？

从地球上某一点看，有些星星永远不会升起，有些则永远不会落下。如在北半球，北斗星围绕着北极星运转，不会落到地平线以下；而在南半球，最亮的老人星却隐藏在地平线以下，位于北半球的人无法找到它的踪影。地球是个球体，它的一半在地平面以下，另一半在地平面上。如果我们将星空想象成一个硕大的天球，那么这个天球的一半罩在地平面上，另一半则处在地平面以下。所以，我们是无法看到处在地平面以下的星星东升西落的。



□ 为什么夏天看到的星星多？



夏夜的满天繁星

银河系由众多星星组成，它们大致分布在一个“圆饼”里，“圆饼”的中央要比周围厚，也就是中央的星星要比周围的多，而太阳系处于这个“饼”的边缘。夏日，地球正好转到银河系中心与太阳之间，我们的夜空面向银河系的中心，银河系最宽阔、最明亮的部分正好于夜间出现在天空，所以这时从地球上观察到的星星比较多。而冬天，地球转到了银河系中心和太阳的同一侧，我们面向银河系的外侧，远离中心的位置，这时，从地球上观察到的星星只是“饼”的边缘的一小部分，我们看到的星星就要比夏天时少了。

□ 为什么天上的星星数不清？

天上的星星究竟有多少，谁也说不清。其实，我们用肉眼可以看见的星星只有6 000颗左右，其他的星星我们全看不到，所以根本没法数清。另外，由于我们看到的仅是整个天穹的一半，至少在肉眼能看到的范围内有3 000颗星星没有被数到。即使我们来到地球的另一面，看到了另一半天穹，还有很多接近地平线的星星若隐若现，很难看准确。如果借助望远镜，我们肉眼看不见的星星会在望远镜里出现，望远镜成像清晰度越高，我们看到的星星也越多，天空中的星星就更加难以计数了。



天上的星星多得无法数清楚。

□ 星星可以预报天气情况吗？

有经验的人可以根据星星来预测未来的天气。如果星星很少“眨眼睛”，第二天就是晴天；如果星星频繁地“眨眼睛”，第二天就可能是阴天，甚至会下雨。这是怎么回事呢？原来，当冷热空气剧烈交锋时，空气中充满了水汽，气流杂乱的运动会使星光闪烁不定，人们据此就可以知道第二天是阴天或下雨了。人们还可以根据晚上星星的多少来判定第二天的天气。星星很多的晚上，天空比较明朗，这说明天上的云很少，空气中水汽少，空气比较干燥。这样的状态一般会延续到第二天，所以次日往往是晴天。



我们根据夜空中星星的多少预测天气的状况。



K NEW
KNOWLEDGE
新知识

为什么白天看不到星星？

A 星星“睡觉”了 **B** 阳光太亮了

B是正确答案。无论白天黑夜，星星一直在天上亮着光，它们并没有“睡觉”。在白天，太阳的光比星星的光更明亮，相比之下，星星比较暗的光就不能被我们感觉到，所以我们白天就看不到星星了。



□ 星座的位置会变化吗？

如果你长期不间断地观看天象，就会发现大多数星星会从东方升起，再从西方落下。星座中的天体这种每天由东向西转一圈的运动，就是星座的日周运动，它是地球由西向东自转的结果。由于地球绕日公转的缘故，星座在进行日周运动的同时，每天不断地向西移动约 1° 角。地球自转 360° 需要24小时，也就是每4分钟做 1° 角的自转。所以，每一颗星



双子座出现在冬季星空。

星从地平线上升起的时间每天都会比前一天提早4分钟。随着季节的变化，星座的位置就会渐渐向西移动。在不同的季节里，我们常常会看到不同的星座。如在冬季，我们看到的最明显的星座就是猎户座，而在夏季却看不到它。看来，星座的位置的确会发生变化。



日落后星座在西方天空的位置会变化。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

星座中的星星会排排座吗？

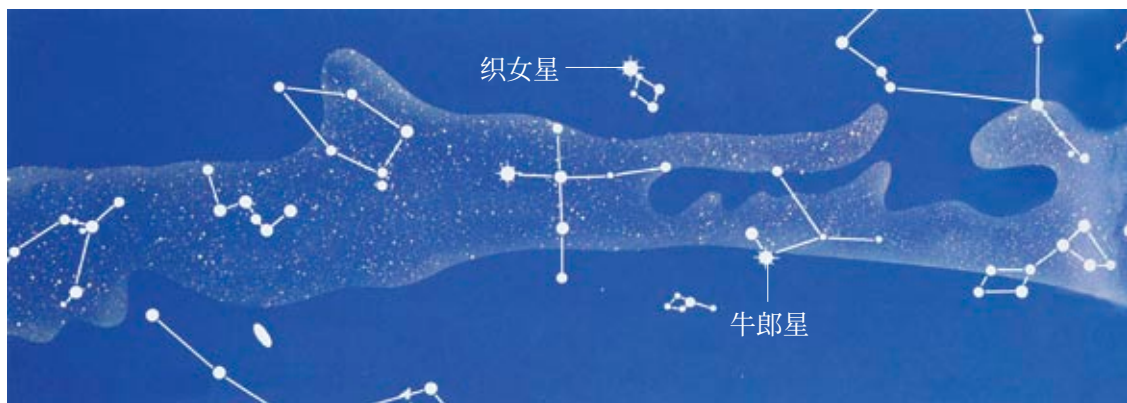
A 会 **B** 不会

A是正确答案。星座由多颗明亮的恒星组成，每个主要的恒星都有名称，它们的名字用希腊字母表示。这些字母不仅可以代表恒星的名称，还可以给星星排位。如果以亮度为标准， α 代表的就是最亮的恒星，从 β 到 ω 依次表示越来越暗的星。



□ 牛郎星和织女星能相会吗？

在夏秋季节，我们可以看到天空中的天琴座和天鹰座。天琴座中的亮星织女星同东南方向的天鹰座中的亮星牛郎星遥遥相望。它们之间有银河相隔，看上去似乎很近。在传说中，变成牛郎星和织女星的恩爱夫妻可以在每年的七月初七鹊桥相会，那么这两颗星真的可以会面吗？事实上，牛郎星和织女星之间的距离大约是16.4光年。这么远的距离，互相在电话里问声好也至少需要32.8年，更不要说见面约会了。所以，织女星和牛郎星相会只是人们的一种想象。



牛郎星和织女星隔着银河遥遥相望。

□ 为什么常有一颗亮星陪伴月亮？

月亮同太阳和行星一样，也是在黄道星座里运行的。有些黄道星座里有比较明亮的恒星，如天蝎座的心宿二，金牛座的毕宿五。当月亮运行到这些星座中时，就有机会靠近这些亮星。另外，视觉上行星通常比恒星亮得多，当月亮靠近一颗行星时，身旁也会出现亮星。当月亮运行到接近太阳的天空时，无论是月初还是月底，都是一弯银钩，相对比较暗，如果这时月亮行近明亮的金星，我们还会看到金星和月亮靠在一起的情形。

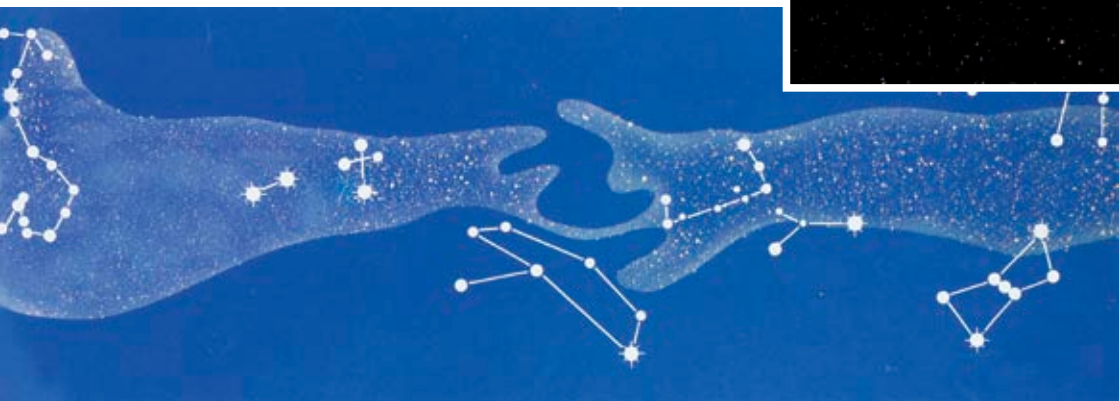


一颗亮星与月亮为伴。

□ 冬春季节最亮的星星是哪颗？

如果在冬春季节的前半夜仰望星空，我们会在偏南方向的天空中找到这两个季节全天最明亮的星星——天狼星。如果用较大的望远镜观察天狼星，我们会发现，天狼星是一对相互绕转的双星。我们用肉眼看到的天狼星的光，几乎全部来自它的主星。这颗主星呈蓝白色，质量、直径约为太阳的2倍，亮度约为太阳的20倍。

天狼星的伴星是一颗白矮星，它的发光量只相当于主星的万分之一。



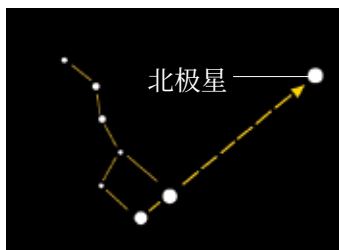
□ 太阳和月亮能同时出现在天空吗？

一般情况下，月亮都是出现在夜晚太阳落山之后，可是，有时候我们会在大白天看到淡淡的月亮挂在天上。原来，月球绕地球旋转，地球又带着月亮一起绕太阳旋转的时候，月亮和太阳的位置会不断变化。在月亮与太阳离得不太远也不太近，即上弦（农历初七、初八）或下弦（农历二十二、二十三）前后的那些日子里，月亮就会在大白天与太阳同时出现在天空中。上弦月前后，月亮出现在太阳的东面；下弦月前后，月亮出现在太阳的西面。



□ 怎样在天空中找到北极星？

在北半球的星空中，北极星是很容易辨认的。我们可以在天空中先找到北斗七星，再通过北斗七星来找北极星。北斗七星是大熊星座的一部分，由七颗亮星组成，形状就像一把勺子。我们可以将勺口最外边的两颗星连成一线，这条线朝向勺口方向的延长线正好通过明亮的北极星。北极星到勺头的距离，正好是两颗星间距离的5倍。在冬季的天空，我们还可以通过仙后座找北极星。仙后座的形状像是字母“W”，将“W”的两条边向后延长相交于一点，顺着这个方向也可以找到北极星。

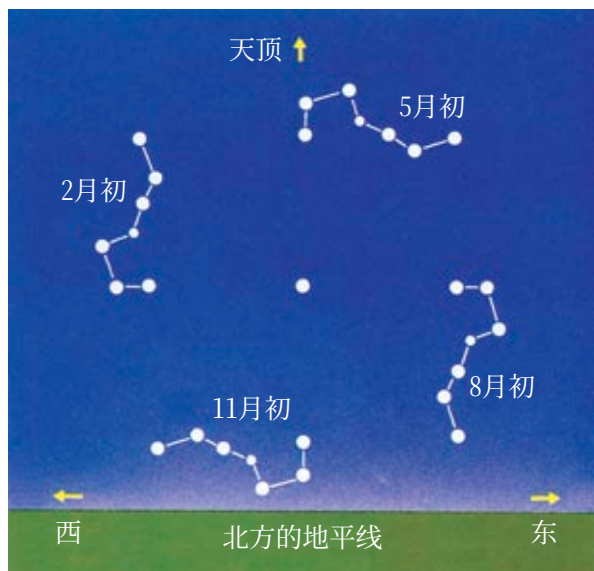


北极星在北斗星勺口的延长线上。

□ 为什么北极星可以指示方向？

天文学家经过长期观测发现，几乎所有的行星都东升西落，只有北极星好像在天空的正中间一动不动，永远指向正北方向。这是因为地球自转的地轴恰好指向北极星附近，所以北极星看起来几乎是不动的。其实，北极星就在离北天极不到 1° 的地方，它也在沿着一个很小的圆圈绕

北天极旋转，只是肉眼通常看不出来，于是我们就感觉北极星一动不动，它也就能指示方向了。当人们在野外迷路的时候，只要找到北极星，就可以辨明方向。



北斗七星的位置在不同月份有所变化，而北极星却几乎不变。

□ 北极星永远处于北天极吗？

人们在观察天上的星星时，发现所有的星星好像都环绕着北方天空中的一点在转圈子，这一点就是北天极。北天极和地球的自转轴所指的方向是一致的，所以我们看到位于北天极附近的北极星好像不动，永远为我们指示方向。其实，由于受到太阳和月球引力的影响，地球在自转过程中会发生轻微的摆动。这使地球自转轴所指的北极星的“宝座”即北天极的位置发生了变化，所以这个“宝座”也要更换“主人”。科学家预计，再过12 000年，织女星就会成为新的北极星。到那时，北极星的“宝座”就要被织女星抢去了。



图中最大最明亮的星星就是织女星。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

为什么没有南极星？

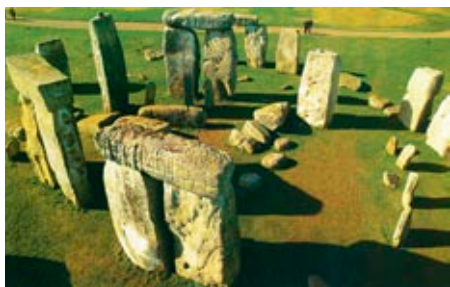
A 星星亮度不够 **B** 南天极没有星星

A是正确答案。其实，南天极那里有一个南极星座，只是南极星座里的星星都很暗，没有一颗星足够明亮，所以它们都不太易于观察，担当不起“南极星”的重任。不过，老人星正逐渐靠近南天极，也许将来会成为南极星。



□ 世界上最古老的观象台是哪个？

在英国伦敦附近的索尔兹伯里镇北面，有一圈古老的石阵，它们大致建于公元前4000年~前2000年，这里有可能是世界上最古老的观象台——巨石阵。这个石阵呈圆圈状，它的中心线正好指向夏至时日出的方向。夏至这天，太阳升起的位置恰恰与一块名为“黑尔”的石头排列成一条直线。巨石阵中的两块石头的连线又指向冬至时日落的方向。由此有些科学家推测，巨石阵可能是远古人类为观测天象而建造的，它可以被称为是世界上天文台最早的雏形。



英国巨石阵遗址

□ 中国古代有哪些天文台？

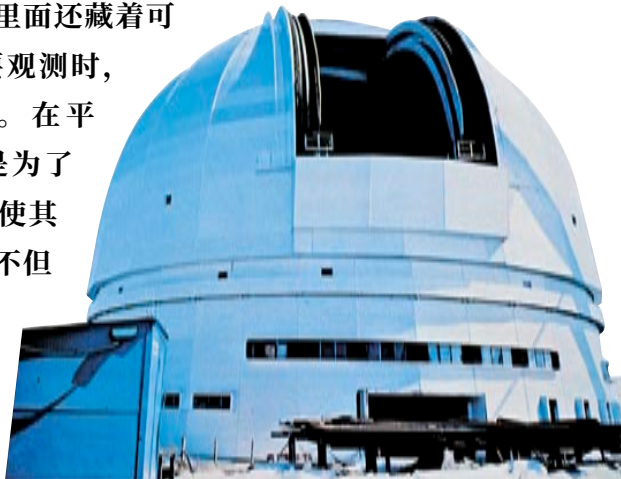


北京古观象台

现在的天文台都是一个圆柱形的白色房屋，与古代的天文台在外形上大不相同，古代的天文台在当时被称为观象台。中国古代的观象台中最著名的有河南登封的观星台和北京的古观象台。河南登封的观星台是中国最古老的观象台，建于13世纪末。北京的古观象台有500多年的历史，是明清两代的国家天文台。明代的仪器如简仪、浑仪等或毁或移于别处。现存的赤道经纬仪、天体仪、象限仪、黄道经纬仪、地平经仪、地平纬仪、纪限仪、玑衡抚辰仪共八架天文仪器都是清代初年制造的。

□ 为什么天文台的屋顶像馒头？

在天文台里，科学家利用地面天文望远镜来观测各类天体。天文台的屋顶大多设计成半球状，看上去像个大馒头。原来，这个半球就是天文台的观测室，而这种屋顶的设计就是为了方便观测天空中任何方向的目标。在这个“大馒头”里面还藏着可以开关的天窗呢！当需要观测时，观测者就先把天窗打开。在平时，天窗是关着的，这是为了保护观测室里的望远镜，使其免受风雨的袭击。天文台不但屋顶造型特别，而且在屋顶和墙壁之间还装有轮子和轨道，使观测室能做 360° 的旋转。



天文台的屋顶圆圆的。

□ 建天文台为什么要依山傍水？

过去，天文台一般都建在山上，因为那里空气稀薄，气候稳定，大气扰动较小，很利于观测。后来，天文学家又发现，在水边建天文台也有不少优点。因为水的比热容大，白天它吸收大量的太阳辐射，使周围空气的温度不致升得太高；而夜间水又能放热，使空气温度不致降得太低。这样，水面附近的气温变化不大，更适于科学观测。由此，科学家



依山傍水而建的天文台

把二者结合起来，将天文台的最佳位置选在了依山傍水的地方。美国的大熊湖天文台就是如此安家的，在那里，平均每年有300个晴天，其中200多天都万里无云。这对于天文观测再适合不过了。

□ 海底能建天文台吗？

海底能建天文台。美国就曾在海底建了一个天文台——特玛姆特天文台。科学家们为什么要跑到海底去建天文台呢？原来，宇宙中有一种奇特的基本粒子，叫做中微子。中微子具有极大的穿透力，可以穿透任何物质，甚至可以把地球穿透。中微子携带着来自宇宙天体的信息，可是要捕捉它太难了。于是，科学家们根据中微子的特点，把天文台设在了海底，为的是利用海水来阻碍宇宙的其他粒子，并有效地捕捉中微子。另外，人们还设想把天文台建在地下深处，利用岩石阻隔来自宇宙的其他粒子。



海水可以阻挡一些来自宇宙中的粒子。



伽利略制
作的第一架天
文望远镜

□ 望远镜为什么能看到太空？

17世纪初，第一架望远镜诞生了，它的出现拉近了人和宇宙的距离。最初人类只能用肉眼辨别约6 000颗星，望远镜发明后，人类就可以观察月面起伏、太阳黑子、土星光环等宇宙中的细微之处。原来，望远镜里有两组透镜，离眼睛近的叫目镜，离眼睛远而接近景物的凸形透镜或凹形反射镜叫物镜。目镜就像一块放大镜，光线通过物镜成像后，经目镜放大，就能使我们很清楚地看到远方的物体了。

□ 射电望远镜是如何工作的？



射电望远镜

射电望远镜既没有高高竖起的望远镜镜筒，也没有物镜和目镜，它由天线和接收系统两大部分组成。巨大的天线是射电望远镜最显著的标志，它好比是射电望远镜的眼睛，作用相当于光学望远镜中的物镜。它把微弱的宇宙无线电信号收集起来，然后通过一根特制的管子把收集到的信号传送到接收机中放大。接收机具有极高的灵敏度和稳定性，可以从噪音中分离出有用的信号，并将其传给计算机。计算机把这些结果记录下来，经过天文学家分析，就会得到天体送来的各种宇宙信息。

□ 哈勃望远镜有什么特别之处？

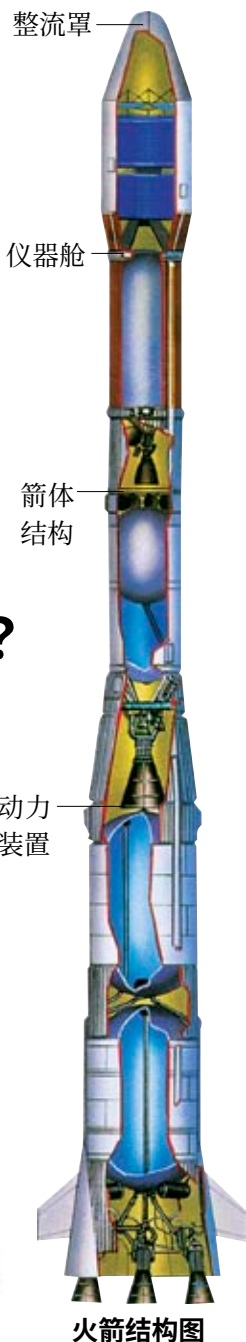
哈勃望远镜是人类第一座太空望远镜，总长度超过13米，质量为11吨多，运行在地球大气层外缘离地面约600千米的轨道上。它大约每100分钟环绕地球一周。哈勃望远镜最特别的地方表现在它独特的优势上：由于运行在外层空间，哈勃望远镜获得的图像不受大气层扰动折射的影响，并且可以获得通常被大气层吸收的红外光谱的图像。而地球表面的望远镜必须穿过大气层观测星体，克服不了大气层对来自恒星和星系的光线造成的变动和扭曲，很难观测到宇宙物质的真实面貌。



哈勃太空望远镜

□ 火箭的构造是什么样的？

火箭可以分为三大系统，即结构系统、动力系统和控制系统。我们可以用形象的比喻来形容这三大系统的作用：结构系统是火箭的躯壳；由燃料部分和发动机部分组成的动力系统就是火箭的心脏；控制系统则是火箭的大脑，可以控制火箭的飞行。我们通常看到的火箭是一个30~60米高的圆柱体，顶端呈圆锥状，它属于火箭的结构系统。圆柱体内存放着的发动机燃料和补给燃料罐，以及为火箭提供推进力的发动机，它们属于火箭的动力系统。



火箭结构图

□ 为什么火箭的头部是尖的？

如果你在高速行驶的汽车上伸出手来，就会感觉到一股巨大的力量把你的手往后推，这就是空气阻力。火箭在运行时，也会遇到这种阻力，而且运行的速度越快，空气的阻力就越大。如果空气阻力过大，就会影响火箭的飞行。科学家为了使火箭飞得更快更远，把火箭的头部设计成尖的形状，因为这种形状可以使火箭接触空气的横截面达到最小，减少了火箭排开空气所必需消耗的能量。在航天技术里，这个尖尖的头部被称为有效载荷整流罩或整流罩。



火箭尖尖的头部有助于减小空气的阻力。



□ 为什么火箭的底部像喇叭？

火箭的像喇叭的底部叫做“喷管”。火箭的燃料燃烧后，转化成易于向四处扩散的热气体。喷管的作用是将这些气体进行加速，从而将燃气的热能转化为动能，推动火箭飞行。喇叭状的结构可以使气流速度因喷管横截面积的变化而变化。气流在喷管较细处时，遵循“截面小处流速大，截面大处流速小”的原理。当气流的速度不断加大，超过音速时，就不再遵循上面的原理，而是“截面积越大，流速越快”。所以，喷管设计成喇叭状，足够大的截面积使气流产生巨大的推力把火箭送上天。



火箭的底部呈喇叭状。

□ 为什么火箭没有“翅膀”？



火箭在飞行控制系统的命令下，能灵活地变换方向。

火箭改变方向靠内部的飞行控制系统，所以它没有长“翅膀”。飞行控制系统有两大作用，一是控制火箭向前飞行，二是控制火箭的姿态。火箭的燃气舵安装在发动机喷管的尾部，当发动机燃烧室喷射出来的高速气流作用在舵面上时，就会产生控制力以改变火箭的姿态。摇摆发动机用来改变推力的方向，安装在可变动推力方向的支架上，能够达到改变火箭姿态的目的。因此，火箭的外形多是圆柱体，光秃秃的，它虽然没有“翅膀”，但在飞行控制系统的操作下，同样也能改变飞行方向。

□ 为什么要垂直发射火箭？

发射台上的火箭起飞之后，如果推力大于重力，火箭就会慢慢且平稳地垂直上升，并逐渐快速飞向空中。假设不是垂直发射而是倾斜发射的，那么火箭一定要在倾斜的发射架上滑行非常长的距离才能获得足够的起飞力量。这不但要多消耗能量，并且要有很长的发射架。另外，火箭飞行中所受的空气阻力和大气的密度、压力、温度有直接联系，而空气的阻力和压力又随高度的不同有显著变化，所以，垂直发射能够使火箭尽快地穿过浓密的大气层而进入高空飞行，以降低能量的消耗。



火箭垂直发射可以减少能量的消耗。

□ 为什么发射火箭要倒计时？



1926年，世界上第一枚液态火箭在美国飞行试验成功。当时德国的一家电影公司受此影响，决定拍一部描述太空旅行的故事片，在拍摄火箭发射的过程中，导演别出心裁地以倒数计时的方法来表现火箭发射前的紧张气氛。这种计时方法立刻引起了火箭研究专家的关注，他们发现这种计时方式很符合火箭试验的规律和人们的习惯，它能清楚地表现火箭发射时间逐渐减少的情景。后来，世界各国都采用倒计时发射程序，并一直沿用至今。

火箭发射采用倒计时，给人一种紧迫感。

□ 什么时候发射火箭比较好？

火箭发射的时间选择是有讲究的。火箭发射一般选在秋冬季节，这主要是因为秋冬季节大气活动比较平稳，有利于保证火箭在升空过程中的安全。火箭发射的具体时间多在日落之后，这有利于地面跟踪仪器的观测。另外，火箭上装载的蓄电池容量是有限的，所运送的卫星达到一定高度时，如果太阳恰好能以最佳角度照在卫星的太阳能电池板上，太阳能电池就能接替蓄电池工作了。而晚上7点到9点之间正符合以上需要，因此，我国一般都在这个时段发射火箭。



我国发射火箭的时间一般在晚上7点至9点。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

为什么火箭都沿地球自转方向发射？

A 节约燃料 **B** 纯属巧合

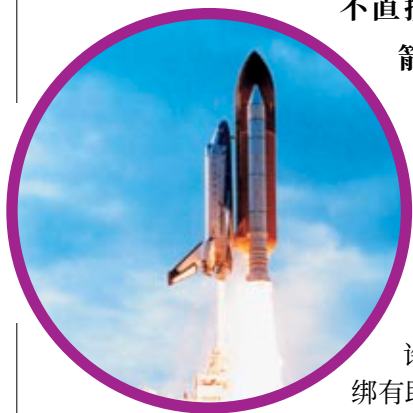
A是正确答案。地球上的物体都随着地球的自转一起运动，火箭也不例外。在赤道地区，地球自转线速度是465米/秒，如果火箭在赤道上沿着地球自转方向发射，就有465米/秒的初速度可以借用，使火箭离开地球时受到的阻力减小，从而节省燃料。



□ 什么是运载火箭？

运载火箭是由多级火箭组成的航天运输工具，它能把人造地球卫星、载人飞船、航天飞机或者空间探测器等准确地送到科学家预定的轨道，让它们为人类服务。运载火箭的主要组成部分有结构系统、动力装置系统和控制系统。这三大主系统工作的可靠与否，将直接影响运载火箭飞行的成败。此外，运载火箭上还有一些

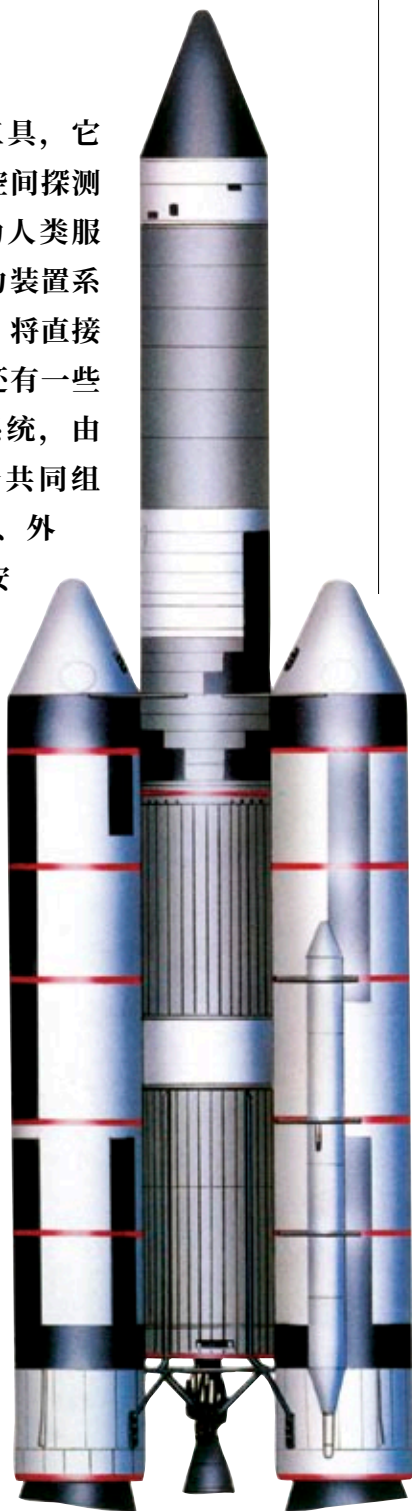
不直接影响飞行成败的系统，由箭上设备与地面设备共同组成，例如遥测系统、外弹道测量系统、安全系统和瞄准系统等。



许多运载火箭都绑有助推火箭。

□ 捆绑式火箭有什么特点？

捆绑式火箭的特点是在第一级火箭外面均匀地捆绑着几个助推火箭，其最大的优点是明显缩短了整个火箭的长度。因为助推火箭不单独占有火箭的长度，这样不仅避免了火箭长度的增加给火箭制造和飞行所带来的种种困难，而且能增加主火箭的速度。捆绑式火箭的技术难度很大，它采用侧向分离设计，这种技术的优点是充分利用技术成熟的火箭发动机，搭配大推力运载工具，以适应不同的发射需要。在火箭发射时，助推火箭首先工作，待燃料耗尽后与主火箭分离，这时主火箭才点燃起动。



捆绑式火箭

□ 什么是多级火箭？

一枚火箭几乎就是一个巨大的燃料箱，在火箭起飞前，它的燃料占火箭总体重量的绝大部分。为了克服火箭的速度和重量之间的矛盾，使它飞得更快，科学家们研制了多级火箭。这种火箭的每一级里都装有燃料，烧完一级就扔掉一级，这样火箭就越飞越轻，速度也会越来越快。最后，火箭的最末一级会把卫星或飞船送入预定轨道。多级火箭各级之间的联接方式有串联、并联和串并联几种。串联就是把几枚单级火箭串联在一条直线上；并联就是把其中一枚较大的单级火箭放在其他单级火箭中间。



多级火箭发射后，其中一个火箭先工作。



火箭的分级情况

K^{NEW}
KNOWLEDGE
新知识

为什么用多级火箭发射航天器？

A 多级火箭力量大 **B** 能使速度增大

B是正确答案。目前单级火箭的最大速度达不到第二宇宙速度（11.2千米/秒），只有经过多级火箭的助推，航天器才能获得这个速度，从而摆脱地球引力的束缚。多级火箭在发射过程中，如果其中一级的燃料用完了，它就会脱落，火箭的重量随之减轻，使速度增大至11.2千米/秒。



□ 人造卫星有什么作用？

人造卫星就是人工制造的卫星，是在空间轨道上环绕地球运行的无人航天器。科学家用火箭把它发射到预定的轨道，使它环绕着地球或其他行星运转，

以便进行探测或科学研究。人类

已经发射了3 000多颗人造卫星，

它们给我们的生活带来了很大的帮助。其中，通讯

卫星用于电话、电报、电视、广播、数据传送等

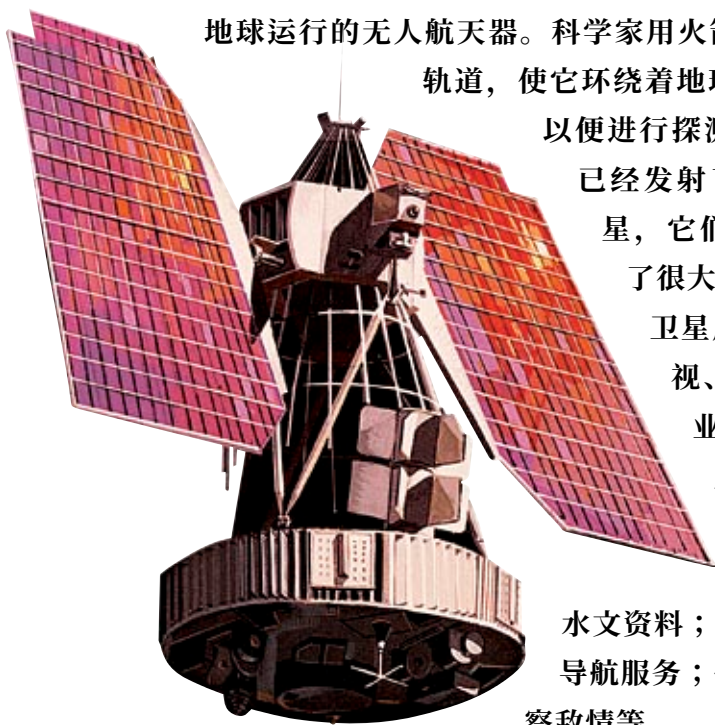
业务；气象卫星主要用于气象观测；地球

资源卫星用于寻找

地下矿藏、调查

水文资料；导航卫星主要为交通

导航服务；侦察卫星主要用于侦察敌情等。



人造卫星

□ 人造卫星会掉到地面上吗？

人造卫星能在预定的轨道上环绕地球运行，而不落到地面上，是因为人造卫星的飞行速度达

到了第一宇宙速度（7.9千米/秒），它克

服了地球的引力。这个速度也称为环绕速

度。人造卫星环绕不同的天体运行，只要有

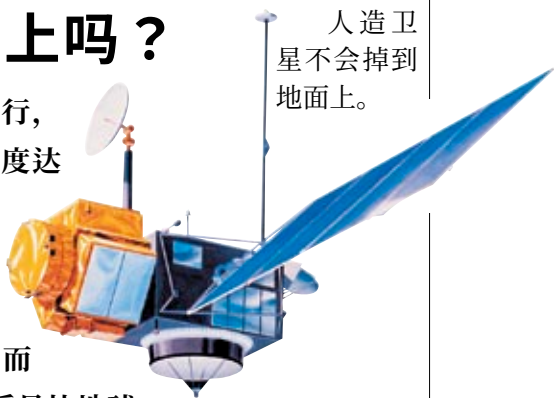
不同的环绕速度，就能克服天体对它的引力，而

这个速度的大小与天体的质量有关。火星的质量比地球

小，所以人造卫星环绕火星运行的速度只需3.5千米/秒；月球比地球质量

更小，人造卫星环绕月球轨道运行的速度为2.73千米/秒；太阳系内，人

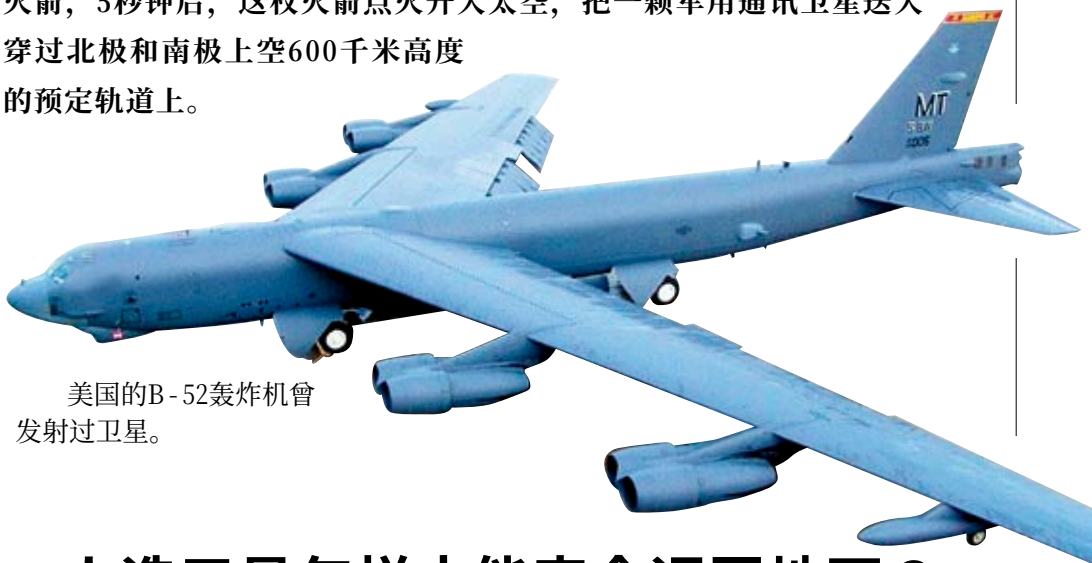
造卫星围绕质量最大的太阳运行的速度为436.8千米/秒。



人造卫星不会掉到地面上。

□ 人造卫星可以从飞机上发射吗？

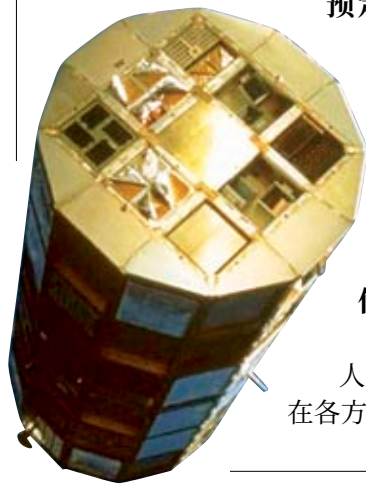
如果卫星不是太重，预定轨道也不是特别高，完全可以用飞机来发射卫星。发射时，先把携带卫星的小型火箭用飞机送到一定高度，再启动火箭，把卫星送入预定轨道。这样做的最大好处是可以节省燃料，降低发射费用。1990年4月5日，人类第一次从飞机上发射升上太空的火箭。一架改装后的美国核轰炸机在升到约2 000米高度时放下了一枚三级火箭，5秒钟后，这枚火箭点火升入太空，把一颗军用通讯卫星送入穿过北极和南极上空600千米高度的预定轨道上。



美国的B-52轰炸机曾发射过卫星。

□ 人造卫星怎样才能安全返回地面？

要使返回式卫星在预定的时间和地点返回地面，运载火箭必须有很高的精度，能准确地把卫星送到预定的轨道，使它的最后一圈正好经过预定回收地区上空。人造卫星返回时要及时准确地转变返回姿态，之后以很高的速度在大气中穿行，表面摩擦产生上千摄氏度的高温。因此，制造卫星时必须采用耐高温的材料，以保证它在返回时不被烧毁。卫星接近地面时，仍保持每秒几百米的速度，要保证及时打开降落伞和信号装置等安全设备，不使卫星撞得粉身碎骨。

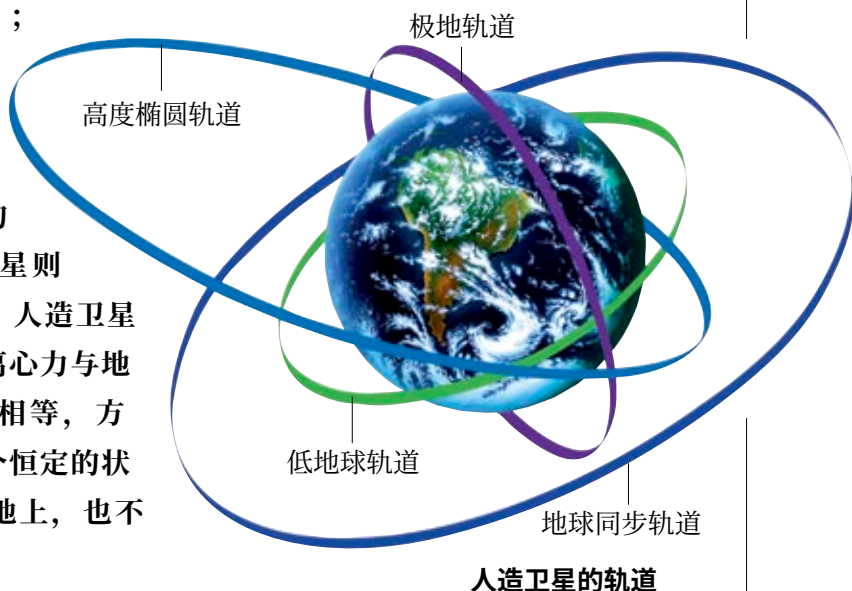


人造卫星要安全返回地面，必须在各方面做全方位的考虑。

□ 人造卫星是如何飞行的？

人造卫星在太空中飞行都有自己的轨道。人造卫星的轨道就是它环绕地球运行的轨道，是一条封闭的曲线。人造卫星的高度不同，轨道也就不同。其中，需要对地面目标仔细观察的侦察卫星，通常运动在小于600千米的近地轨道；

需要对地球天气进行连续观察的气象卫星，都运行在600~3 000千米的中轨道；而通信卫星则采用地球同步轨道。人造卫星在飞行时，自身的离心力与地球对它的引力大小相等，方向相反，保持了一个恒定的状态，它既不会落到地上，也不会飞向更远的太空。



□ 在地面上什么时候能见到人造卫星？

要想在地面上看到人造卫星，必须具备几个条件。第一，卫星必须经过观察者的上空。第二，当卫星经过观察者的上空时，必须被太阳光



黎明前或黄昏后，我们有可能见到人造卫星。

照亮。第三，当卫星经过观察者上空时，天空的背景必须是黑暗的。如果背景是明亮的，即使卫星受到太阳光的照射，我们也看不见它，因为强烈的太阳光会把卫星的亮光遮掩下去。一天中的黎明前或黄昏后这两个时段具备以上条件，所以这两个时段是看到人造卫星的最佳时机。

□ 人造卫星的家庭成员有哪些？

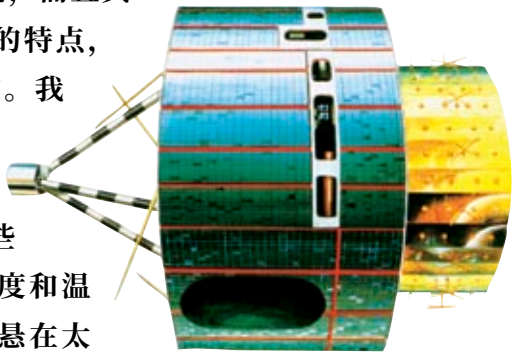
人造卫星是个兴旺的家族，家庭成员众多。我们可以按用途把它们分为科学卫星、技术试验卫星和应用卫星。科学卫星用于科学探测和研究，主要包括空间物理探测卫星和天文卫星。技术试验卫星是进行新技术试验或为应用卫星进行试验的卫星。航天技术中有很多新原理、新材料、新仪器及新卫星的性能都是在此进行验证的，人类上天之前必须进行的动物试验也在此进行。应用卫星直接为人类服务，它的种类最多，包括通信卫星、气象卫星、侦察卫星、导航卫星、测地卫星、地球资源卫星、截击卫星等。



众多的人造卫星

□ 为什么气象卫星是“千里眼”？

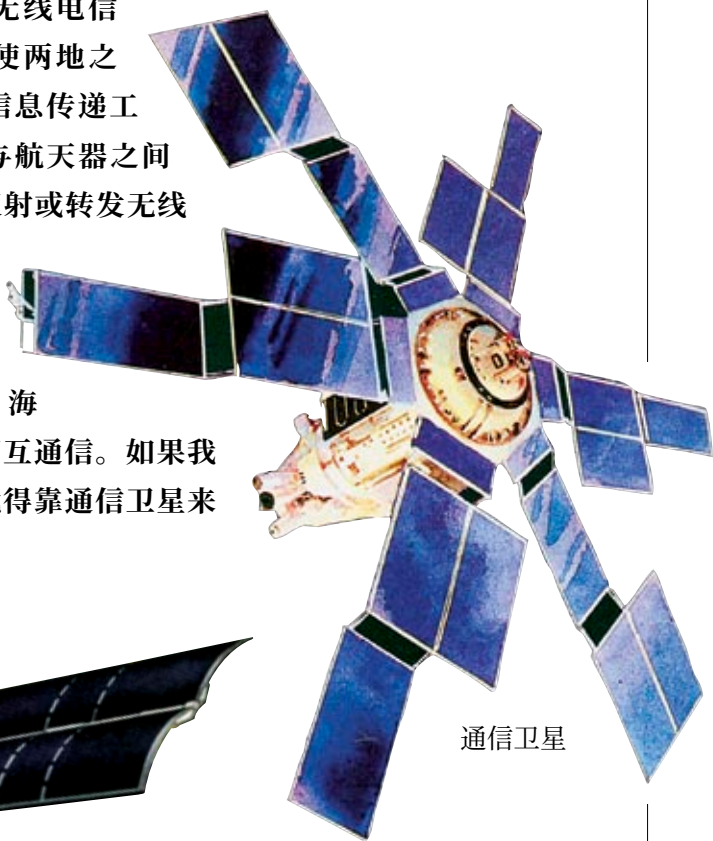
气象卫星携带各种大气遥感探测仪器，从空间对大气层进行气象观测。它能看到的地区范围很广，传来的气象资料弥补了海洋、高原及沙漠等人烟稀少地区常规气象探测资料的不足，所以人们常说气象卫星是“千里眼”。气象卫星不光看得远，而且具有信息传递及时迅速、连续完整的特点，能把云图等气象信息发给地面用户。我们在电视上看到的天气预报中的卫星云图就是由气象卫星传送回来的，而且它们还能发送一些其他的气象数据，比如空气的湿度和温度等。气象卫星实质上是一个高悬在太空的高级自动化气象站。



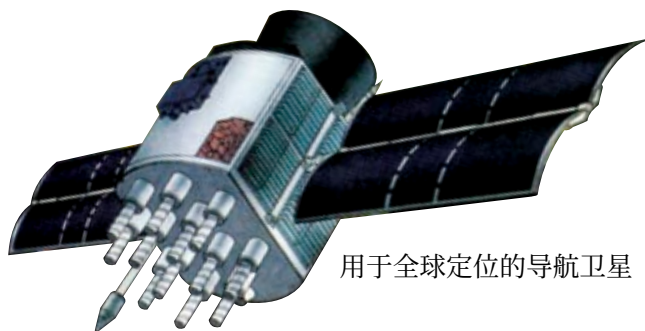
同步气象卫星

□ 通信卫星能为我们做什么？

通信卫星是一种专门用来转发无线电信号的卫星，它就像镜子一样挂在天空，把地面传来的无线电信号有条不紊地进行中转，使两地之间进行通话、电视转播等信息传递工作。地球站之间或地球站与航天器之间的通信都是通信卫星通过反射或转发无线电信号实现的。一颗静止轨道通信卫星大约能够覆盖地球表面的40%，使覆盖区内的任何地面、海上、空中的通信站能同时相互通信。如果我们要看奥运会实况转播，就得靠通信卫星来帮忙啦。



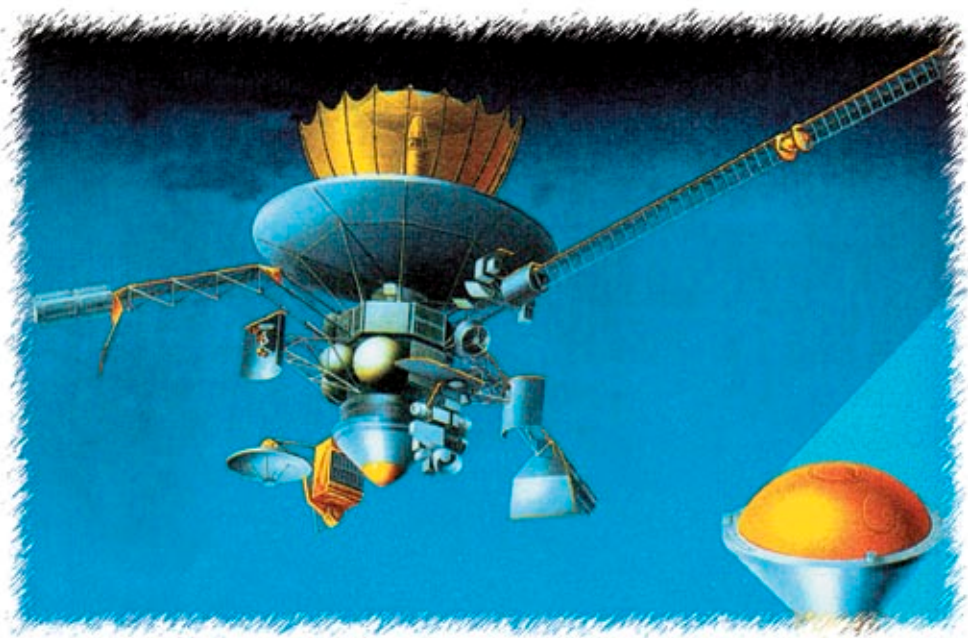
通信卫星



用于全球定位的导航卫星

□ 卫星定位导航是如何实现的？

1958年初，美国科学家在跟踪第一颗人造地球卫星时无意中发现，卫星飞近地面接收器时，收到的无线电信号频率升高；卫星远离后，频率就变低。受这种现象的后发，人们开始用卫星进行定位导航，其做法是：由地面物体通过无线电信号拉近自己与卫星之间的距离，再用距离变化率计算出自己在地球或空间中的位置，进而确定自己的航向。现在，这一切都是由导航卫星来实现的。导航卫星为地面、海洋、空中和空间用户导航定位，给人们带来极大的方便。



“伽利略”号探测器

□ 太空探测器有人驾驶吗？

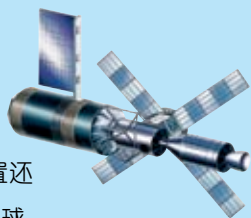
太空探测器是一种航天器，它的运行轨道比人造卫星轨道更远。实际上，太空探测器是高度精密的自动控制装置，所以是无人驾驶的。太空探测器独立性很强，它按预定路线飞往目标，然后自动工作并通过无线电把探测结果发回地球。太空探测器的出现使太空探索揭开了新篇章，在此之前，地球上最好的望远镜也只能观测到火星的表面。到目前为止，各种各样的太空探测器先后对月球、水星、金星、火星、木星、土星、天王星、海王星、哈雷彗星以及许多小行星、卫星进行了考察。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

为什么探测器能击中月球？

A 多种因素综合考虑的结果 **B** 人类的遥控

A是正确答案。月球的运动是有规律的，它像一个被瞄准的标靶，要击中它，就要设计恰当的路线。综合考虑到达月球的任务及发射条件和地球、太阳、月球三者位置还有其他因素，就能选出最佳的路线，让探测器准确击中月球。



□ 航天器发射场的位置是怎样选择的？

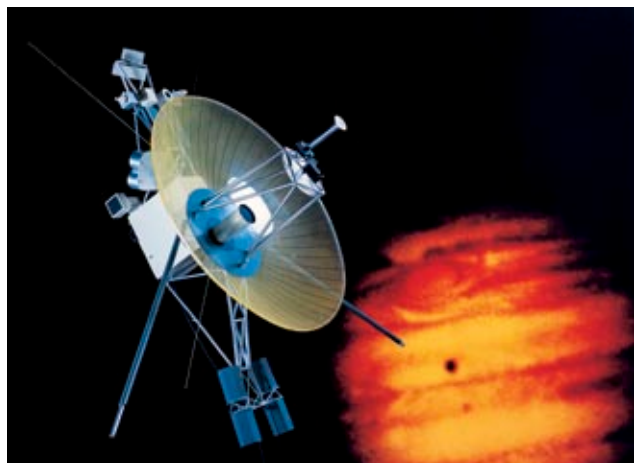
选择航天器发射场的位置不是一件轻而易举的事。科学家要根据航天器发射试验技术的特点和安全要求，精心选定发射场的位置。运载火箭发动机所用的推进剂大都带有毒性，且易燃易爆；火箭发动机点火后，喷出的有害气体污染周围的环境；助推火箭或运载火箭的第一级在完成工作后坠落地面，或因故障造成发射失败，都会对周围的生命财产构成严重威胁。因此，航天器发射场通常选在人口稀少、地势平坦、视野开阔的地区，而且这些地区的地质、水源、气候和气象条件都要适合航天器的发射要求。



肯尼迪太空中心

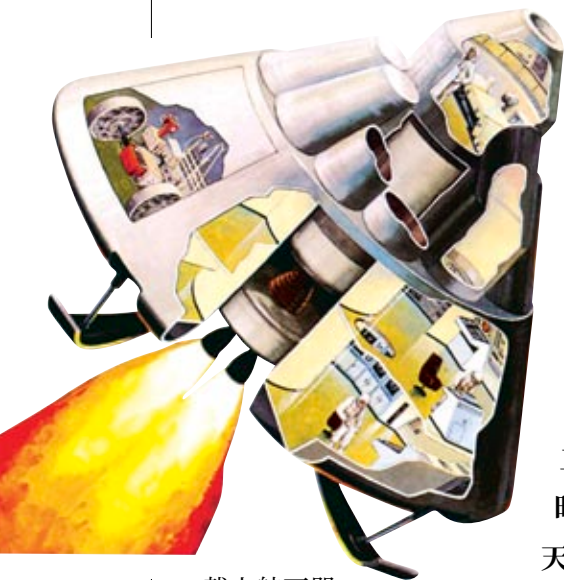
□ 为什么航天器要保持正确姿势？

对于一个进入太空的航天器而言，在执行任务时，保持正确的姿势是最起码的条件。人造卫星、空间探测器等航天器都是为了执行某项特定的任务而被发射到太空的航天器。航天器的各种探测仪器、传感



航天器只有保持正确的姿势，才能顺利执行任务。

器、向地面传递信息的天线和接受太阳能的电池板都带有明显的方向性，只有它们同时对准各自特定的目标，才能保证航天器圆满地完成自己的特定任务。所以，航天器的姿势对以后的工作进展有很大的影响，必须保持正确。



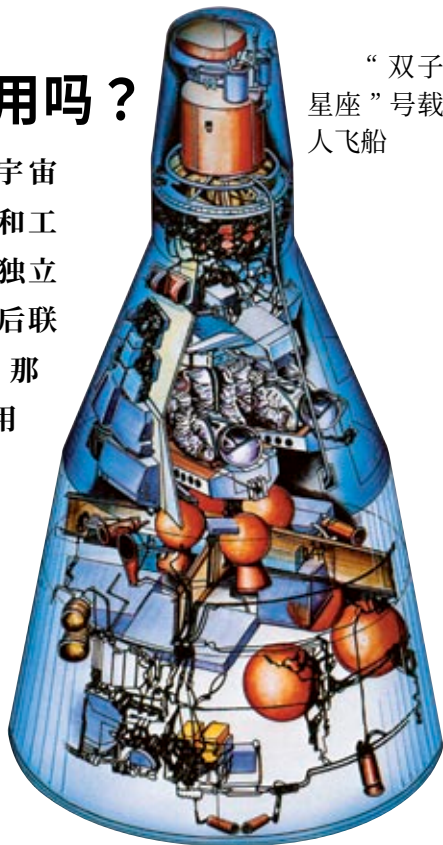
载人航天器

□ 什么是载人航天器？

载人航天器是能够满足人在内部生活和工作的航天器，主要包括载人飞船、航天飞机、空间站等。载人航天器与人造卫星等不载人航天器的主要区别是：具有保障人生存的生命保障功能，舱内有适合人生存的大气压和大气成分，有适合的温度和湿度，并提供饮水、食物及生活设施；具有人工作所需的操作和实验设备，显示系统能即时地显示航天器工作状态和实验数据；具有天地通信功能，航天器中的人能够与地面控制中心进行语音通信；具有一定的活动空间，人在内部工作和生活具有一定的舒适性。

□ 载人飞船可以多次使用吗？

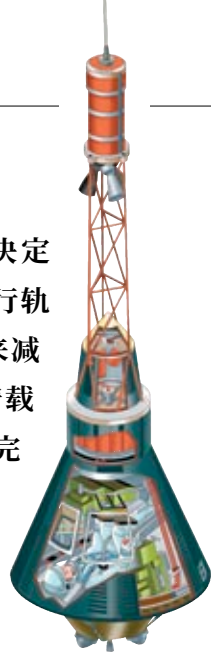
载人飞船也就是我们通常所说的宇宙飞船，它能保障航天员在外层空间生活和工作，还能及时返回地球。载人飞船可以独立进行航天活动，还能与其他航天器对接后联合飞行。但是，载人飞船的造价特别高。那么，返回地球的载人飞船还可以再次利用吗？很可惜，载人飞船仅能使用一次，由于载人飞船的运行时间非常有限，所以是不能再利用的。正是载人飞船的这种局限，促使人们提出了后来的航天飞机计划。另外，载人飞船的容积较小，因为它受到所载的消耗性物资数量的限制，不具备再补给的能力。



“双子座”号载人飞船

□ 载人飞船是完整返回的吗？

载人飞船返回是载人航天飞行的最后阶段，也是决定航天飞行成败的关键。飞船完成任务后便脱离原来的飞行轨道，沿一条轨道下降进入地球大气层，通过与空气摩擦来减速，安全降落到地面上。航天员顺利返回地面，才标志着载人航天活动的圆满结束。载人飞船在返回地面时并不是完整返回的，一般真正返回的只有座舱，而其他舱在完成任务后被抛掉，有点类似飞机在空中抛掉副油箱，多级火箭抛掉熄火后的子级火箭。这是因为减速、防热及结构上的需要，要求载人飞船返回质量越小越好。



返回地球的
“水星”号

□ 为什么航天飞机要垂直升空？

通常，航天飞机由上、下两部分组成。上部分是航天飞机的主体，叫做轨道器，形状类似普通飞机；而下半部分是由两台固体助推火箭和一个大燃料箱组成的，这个部分是个庞然大物，有十几层楼那么高。这样，航天飞机就无法像普通飞机那样在跑道上滑行起飞，必须有助推火箭和燃料箱的推力才能克服地球对它的巨大引力，尽快冲出大气层，最后到达预定轨道。并且，燃料箱和助推火箭本身是垂直发射的，所以航天飞机也要垂直升空。



垂直升空的航天飞机



□ 航天飞机与普通飞机有什么不同？

航天飞机以火箭发动机为动力发射到太空，能在轨道上运行，且可以往返于地球表面和近地轨道之间，部分可重复使用。航天飞机结合了飞机与航天器的特点。在外形上，航天飞机与普通飞机相像，但它

和普通飞机是完全不同的。航天飞机集火箭、卫星和飞机的技术特点于一身，既能像滑翔机一样点火升空，又能像滑翔机一样返回地面。它往返于地表和近地轨道之间，能够运送人员和货物，是一种太空工具。普通飞机只是地球上的一种交通工具，不能飞出大气层。航天飞机凭着本身的容积大、可多

航天飞机

人乘载和有效载荷量大的特点，还能在太空进行大量的科学实验和空间研究工作。它可以把人造卫星从地面带到太空去释放，还可以把在太空失效的或毁坏的无人航天器修好。在体积上，航天飞机要比普通飞机大得多。航天飞机升入太空时，与普通飞机在跑道上升空的方式不同，是借助火箭动力垂直升入太空的。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

怎样搬运航天飞机呢？

A 与发射台一起移动 **B** 单独搬运

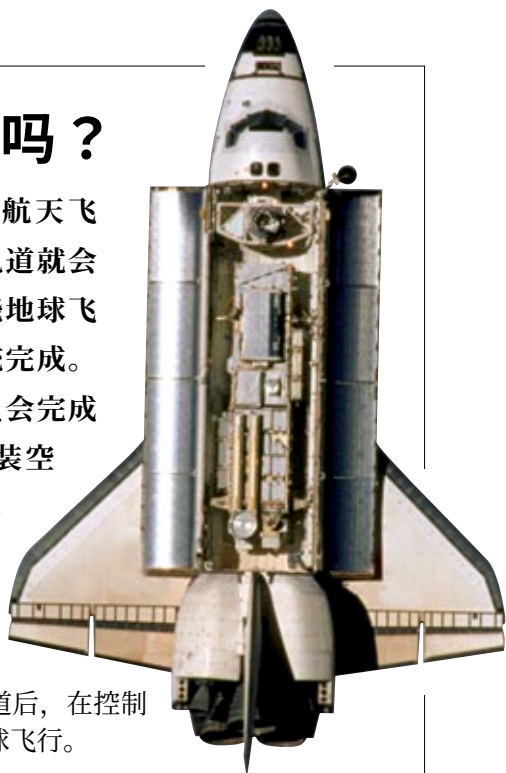
A是正确答案。航天飞机发射前，工作人员把它移置到可移动的发射台上，将其连同发射台一起移动，然后横接在发射支援塔上。只有这样，工作人员才能有效地对航天飞机做一切事前准备与检查。



□ 航天飞机需要驾驶员吗？

汽车、飞机和轮船都有人驾驶，那么航天飞机由谁来驾驶呢？其实，航天飞机一进入轨道就会沿轨道运行。它不需要人来驾驶，一直会绕地球飞行。而飞行高度的调整，则由自动控制系统完成。航天飞机自己运行的时候，飞机上的航天员会完成各自的工作，比如，释放和回收卫星，组装空间站，进行太空行走等。从1981年至1993年底，美国航天飞机的59次飞行中，航天员们在太空施放卫星50多颗，开展了一系列科学实验活动。

航天飞机在进入轨道后，在控制系统操纵下，自己绕地球飞行。



□ 为什么航天飞机在清晨返回？

航天飞机一般会在清晨返回地球，这是因为白天天空云量少，视线比晚上好，航天飞机着陆时，便于地面工作人员搜寻并观察它的情况。而且，清晨的温度比白天低，航天飞机在返回时与大气摩擦产生的热量，就不会比白天高，这样有利于保护航天飞机和航天员的安全。另外，航天飞机在返回时，并不像起飞时那样垂直落到地面上，由于它摆脱了助推火箭和燃料的重力，能像滑翔机一样轻盈地降落并返回地面。

航天飞机一般在清晨返回地球。

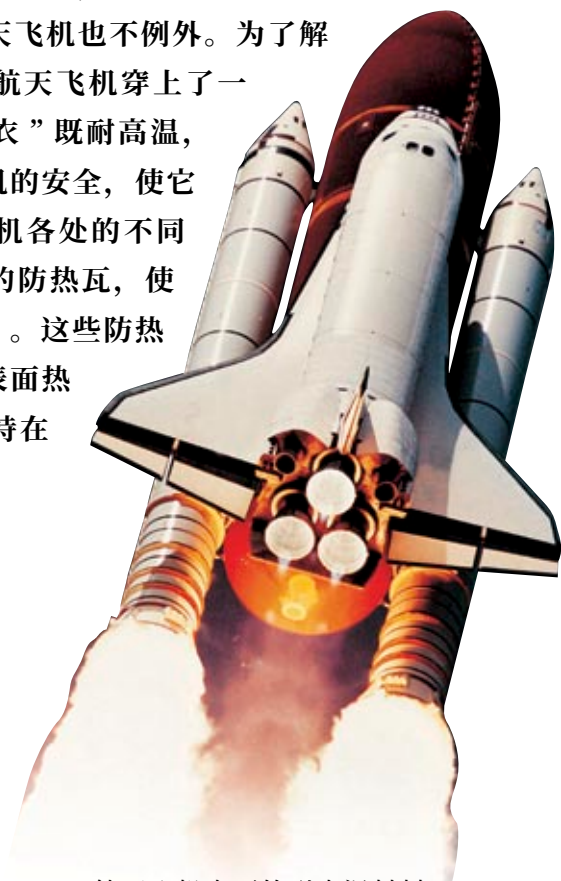


□ 为什么航天飞机不怕热？

当高速运行的物体与大气摩擦时，它们会产生极大的热量，甚至会起火燃烧，航天飞机也不例外。为了解决这个问题，科学家们只好给航天飞机穿上了一层特殊的“外衣”。这件“外衣”既耐高温，又可以隔热，完全保证航天飞机的安全，使它不被烧毁。科学家根据航天飞机各处的不同温度，采用不同规格和耐热力的防热瓦，使其成为航天飞机的防热“外衣”。这些防热瓦的隔热本领很高，就算飞机表面热得发红，机舱里的温度仍然保持在 19°C 以下。



科学家在太空中做实验，可能会取得新成果。



航天飞机表面的耐高温材料使其具备了防热本领。

□ 为什么要在航天飞机上做实验？

航天飞机上的实验环境很特别，这样的实验室是地面上任何地方都找不到的。有利条件主要表现在四个方面：一是绝对没有空气，二是绝对没有污染，三是零下 270°C 的低温，四是不受地球引力的干扰。在航天飞机的太空飞行中，人类把实验带到航天飞机上去做，目的是让实验在一个完全不同的环境条件下进行，这就有可能创造出新的科学奇迹，使其为人类所利用。经过在航天飞机上的一系列实验的验证后，也许我们就可以到太空旅行了。

□ 为什么航天飞机会破坏臭氧层？

臭氧层在距地面大约30千米的高空，它保护着人类免受太阳紫外线的伤害。假如臭氧层变薄，人们受到紫外线的辐射就会增多，免疫能力会因此受损。氯气和氯化物、氧化氮、氧化铝等都是臭氧层的杀手。固态火箭助推器燃烧产生的排放物中就含有这些物质，航天飞机发射时便

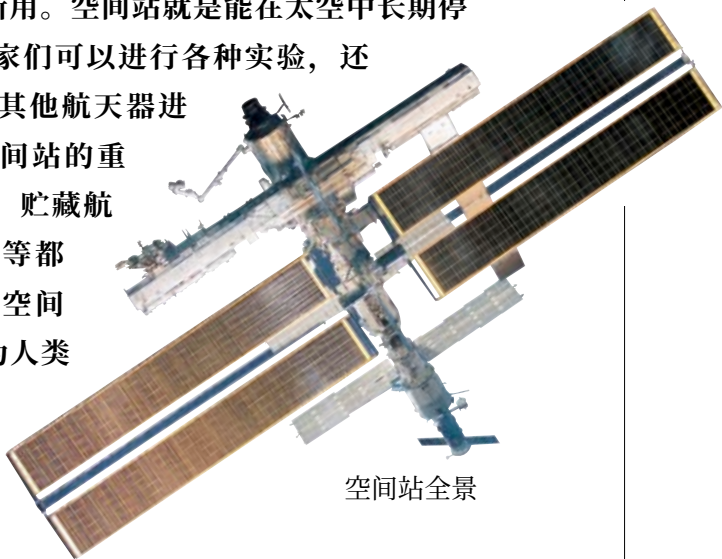


航天飞机起飞后会排出大量破坏臭氧的物质。

会将其排放出来。航天飞机在起飞后的2分钟内就能向大气排放出187吨氯气和氯化物、7吨氧化氮和180吨氧化铝，这些物质足以破坏800吨臭氧。照此计算，假如每年发射300架次航天飞机或发射500枚液体助推剂“土星”5号运载火箭，地球上的臭氧将很快被破坏殆尽。

□ 为什么要建立空间站？

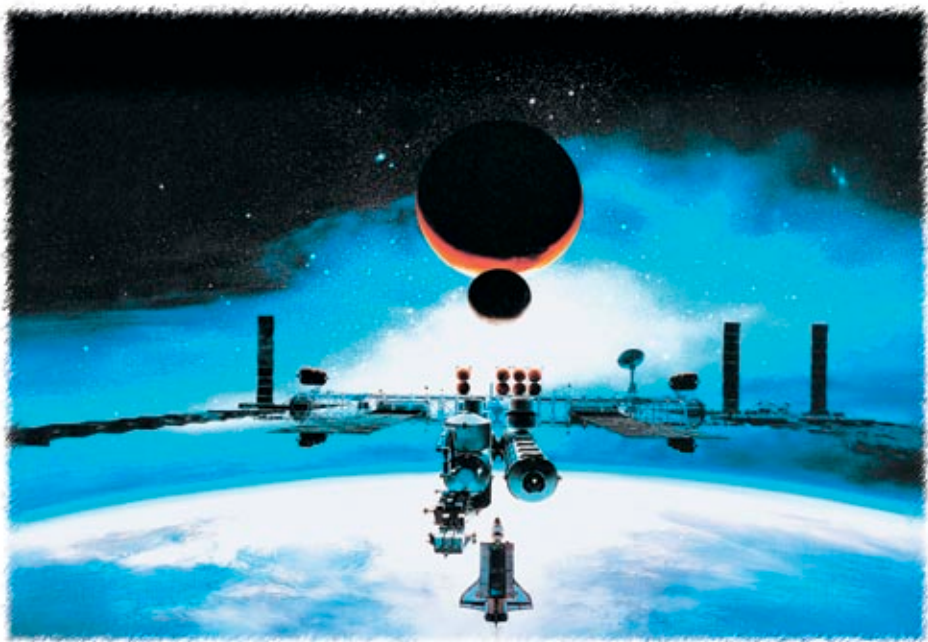
人类探索宇宙不仅仅是为了能在太空中进行短暂的飞行，而是希望研究、开发宇宙空间为人类所用。空间站就是能在太空中长期停留的航天器。在这里，科学家们可以进行各种实验，还可以研制新材料。对卫星和其他航天器进行维护、修理和补给也是空间站的重要工作；长期进行天文观察，贮藏航天器部件、实验材料和卫星等都可以在空间站完成。另外，空间站还可以作为太空驿站，成为人类飞往月球、火星的过渡站。看来，空间站的建立是十分有用的。



空间站全景

□ 空间站是怎样搭建的？

空间站的规模比一般的航天器大得多，所以建造空间站需要分步骤完成。空间站由叫做“舱”的独立小房间组成。一个空间站通常有居住舱、过渡舱和资源舱等。但是，航天飞机每次只能携带一个舱进入太空。然后，航天员用一架遥控式机械臂把它们放到适当的位置，再穿上航天服去完成组装工作。搭建好的空间站有舒适的生活环境和各种科学仪器，可以让航天员长期在此生活和工作。它就像是人类设在太空中的客栈，随时欢迎航天员的光临。



“和平”号空间站

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

空间站的设备维修等工作如何进行？

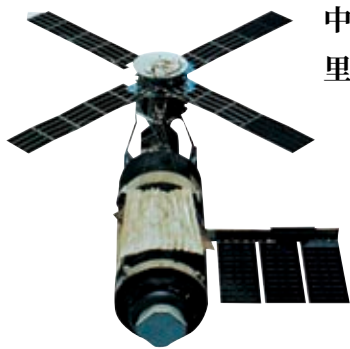
A 回到地面进行 **B** 与航天器对接后进行

B是正确答案。航天飞机和宇宙飞船等航天器要承担空间站里的设备维修、给养补充、人员更换等工作。当它们来到空间站的时候，由于太空的环境险恶，不能像汽车进站一样方便，所以需要太空对接来完成任务。



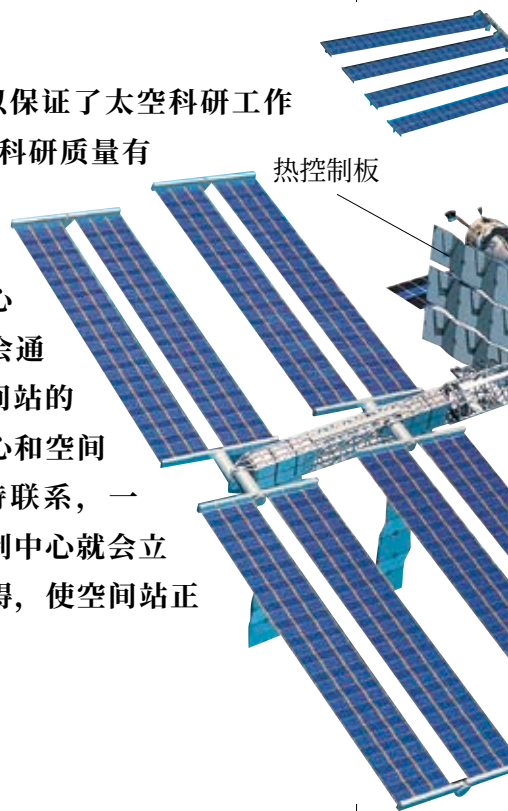
□ 空间站由谁来指挥？

空间站能长期（数个月或数年）飞行，所以保证了太空科研工作的连续性和深入性，这对研究的逐步深化和提高科研质量有重要作用。那么，长期在太空运行的空间站由谁来指挥呢？事实上，空间站离不开地面控制



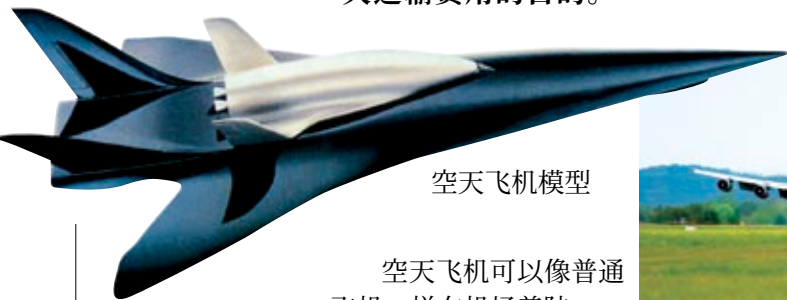
美国的第一个试验型
空间站——天空实验室

中心的监控。地面控制中心里，负责指挥工作的人员会通过计算机屏幕，观察空间站的一举一动。地面控制中心和空间站中的航天员随时保持联系，一旦发现问题，地面控制中心就会立即进行处理，排除障碍，使空间站正常工作。



□ 什么是空天飞机？

空天飞机是航空航天飞机的简称，它是既能航空又能航天的新型飞行器。它像普通飞机一样起飞，以高超音速在大气层内飞行，在30~100千米高空的飞行速度为12~25倍音速，直接加速进入地球轨道后，成为航天飞行器；返回大气层后，像飞机一样在机场着陆。在此之前，航空和航天是两个不同的技术领域，航空运输系统是重复使用的，航天运载系统一般是不能重复使用的。而空天飞机能够达到重复使用和大幅度降低航天运输费用的目的。



空天飞机模型

空天飞机可以像普通飞机一样在机场着陆。



□ 国际空间站是怎么回事？

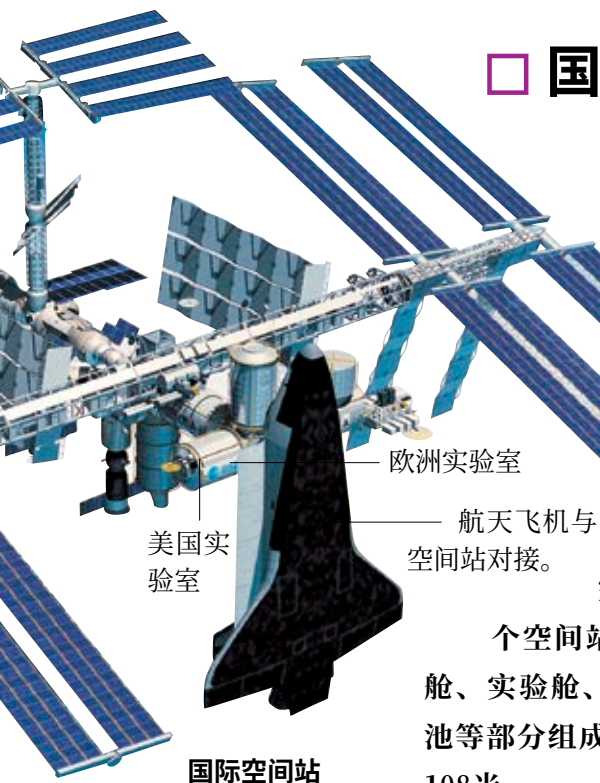
国际空间站是1983年由美国总统里根首先提出的一个设想，即在国际合作的基础上建造迄今为止最大的载人空间站。经过近十年的探索，

国际空间站于1993年完成设计，开始实施。国际空间站原计划于2004年建成，现有美国、俄罗斯

为首的16个国家参与建造。国际

空间站包括“自由”号和“和平”2号两

个空间站，结构复杂，规模庞大，由航天员居住舱、实验舱、服务舱、对接过渡舱、桁架、太阳能电池等部分组成，建成后全站质量438 000千克，跨度为108米。



□ 为什么航天员要穿航天服？

太空环境十分险恶，大大小小陨星的袭击，常常令航天员猝不及防；太空的辐射会危害人体的细胞膜，干扰或终止细胞的抗疾病功能。为此，航天员需要严格的保护措施，航天服就为他们提供了相应的保护。它除了能防御来自太空的侵袭以外，还有一套生命保障系统和通信系统，能帮助航天员适应太空中温度的急剧变化，使航天员处于合适的温度、氧气和压力环境中，如同在地面上一样舒适；航天员太空行走时，它还能帮助他们与航天器上的航天员联系。如果没有航天服，航天员是无法只身进入太空的。



航天服

□ 航天员怎样进入太空？

航天员离开座舱进入太空，并不像我们从教室走向操场那么简单。航天员在进入太空之前，要先穿上厚厚的

的航天服，再进入气闸

舱；然后，关闭气闸舱

与座舱之间的舱门，使

气闸舱与座舱隔离；

接着，气闸舱就会开

始减压，一直减到与

舱外有一样的空间

压力；等到气闸舱

的舱门被打开后，航天员就能出舱，进入太空了。

另外，航天员在出舱前，都要先吸足纯氧，这样可

以让体内的氮气尽快排出，使它不会形成气泡堵塞

血管，以免航天员患上减压病。

□ 航天员如何进行太空行走？

如果航天员要离开航天器在太空中活动，就得进行太空行走。过去，航天员借助安全绳在太空中进行短时间行

走。现在的航天员不再系安全绳，而是身背便携式环控生保系统在太空自由行走，太空行走的时间也延长到了数小时。太空行走的方式与地球上完全不同。例如，由于月球的引力只有地球的六分之一，航天员多采用跳蹦的方式行走，这样，身体的重心才可以保持稳定，人才能安然前进。在太空行走期间，航天员们能完成许多工作，比如卫星回收等。



航天员在进行太空行走。

□ 谁是太空行走第一人？

1965年3月，苏联发射了“上升”2号飞船。该飞船的航天员列昂诺夫于3月18日11时34分51秒进入了茫茫太空。飞行期间，他完成了世界上第一次离开飞船进入太空的动作，在太空中度过了大约24分钟，其中自由“飘浮”12分钟，有几次离开飞船的距离达5米。列昂诺夫在飞行期



太空行走第一人——列昂诺夫

间，为研究无支撑空间运动中的生物力学做了初步实验，试验了自主式生命保障系统、气密过渡舱和操纵系统，还探索了在飞船外面进行安装和拆卸工作的可能性。他被称为“太空行走第一人”。

□ 太空中航天员为什么会飘浮起来？

航天员在太空中都飘来飘去，这是因为太空中发生了失重现象。人在地球上所受的重力会随着高度的增加而迅速减小，当航天器在宇宙中飞行时会远离地球，远离的距离达到一定高度时，就会处于零重力的状态，也就是失重。这时，如果把物体放到秤上称一称，你会发现它的重量等于零。在这种状态下，人和其他物体都能飘浮在空中。当肌肉放松的时候，大腿轻轻向上抬起，胳膊向前方舒展开，身体略微弓着，人仿佛是漂在水中一般。航天员为了适应和克服在太空中的飘浮状态，都要事先在地面上进行非常艰苦的训练。



飘浮在空中的航天员

□ 为什么太空食物要压缩？

太空中的物品由于失去了重量，可以随处飘浮。所以，太空的食物大多是高浓度压缩的、流质状的。粉末状的食物是绝不可食用的。它们一旦溢出，很快会布满航天舱的每个角落，极易被吸入航天员肺中，造成生命危险。由于宇宙太空食物是压缩、流质状的，所以太空中航天员的进食方式也与地球上不同。他们吃饭时，向食品盒注入一定的水，进行加热，然后像挤牙膏一样把食物挤进嘴里。



美国的太空食物

□ 航天员在太空中怎样搞个人卫生？

航天员在太空中搞个人卫生是件麻烦的事，需要有特殊的设施和技巧。他们洗澡时，需要将耳朵塞上，带上护目镜。进入浴室时，他们还要穿上固定的拖鞋，以避免飘浮起来。刷牙时，牙膏泡沫很容易飘浮起来，水珠在舱内飘动，会影响人的健康和仪器的正常运转。为此，美国采用一种特制的橡皮糖让航天员咀嚼，以代替牙膏。

在太空中搞个人卫生可不是件容易的事。



□ 航天员在太空中怎样睡觉？

在太空生活中，最特殊的就是睡觉了。在失重状态下，站着睡和躺着睡都一样，所以航天员既可以靠着天花板睡，也可以笔直地站着靠墙壁睡。为了防止在睡眠中飘浮并被撞醒，大多数航天员都会使用睡袋，再把睡袋固定到飞船内的舱壁上。在失重状态下，睡着的人两臂会自己摆动，为了避免无意中触及开关，航天员在睡觉时必须把双手束在胸前或放入睡袋中。而且，航天员在太空中睡觉时，由于身体完全放松，整个身体会自然地弯成弓形。



航天员在太空中睡觉时要把双手束在胸前。

K^{NEW}
KNOWLEDGE
新知识

太空中的航天员锻炼身体吗？

A 锻炼 **B** 不锻炼

A是正确答案。人长时间在失重的太空中生活，会造成骨质疏松和心脏功能下降。所以，生活在太空中的航天员，每天都要加强体育锻炼，这样才能有效减少太空生活对身体的不良影响。在长期使用的空间站内，专门设有健身房。



□ 人在太空中会产生哪些变化？

在进入太空后的前两三天，第一次参加飞行的航天员很多都会出现“空间适应性综合症”（运动病中的一种）。他们会感觉血液流向上身，使鼻窦和舌充血，一周左右后才能适应。由于失重的影响，航天员没有“上”或“下”的感觉，需要依靠别的标志来确定“上”和“下”。另外，在失重情况下，由于没有重力的作用，脊椎变长了，人会变高；人所有的关节也会放松、间隙增大。回到地面后，航天员们的身高很快就会恢复原状。



由于人在太空中失重，人的身体会明显增高。

□ 人人都可以成为航天员吗？



在水池中进行训练的航天员

并非人人都能成为航天员。由于太空中的环境条件十分恶劣，航天员这个神圣的职业就对我们提出了极高的要求。要想成为航天员，必须有强健的体魄，受过良好的教育，具备优秀的分析和解决问题的能力。在成为真正的航天员之前，航天员候选人需要掌握载人航天所必需的科学

知识和技能，要进一步提高体能和改善心理素质。航天员所必须接受的体能和心理训练的艰苦程度令人难以想象，一般人是无法承受的。如果你想成为航天员，从现在起就要好好学习、加强锻炼。



航天员

□ 有小动物到太空中旅行过吗？

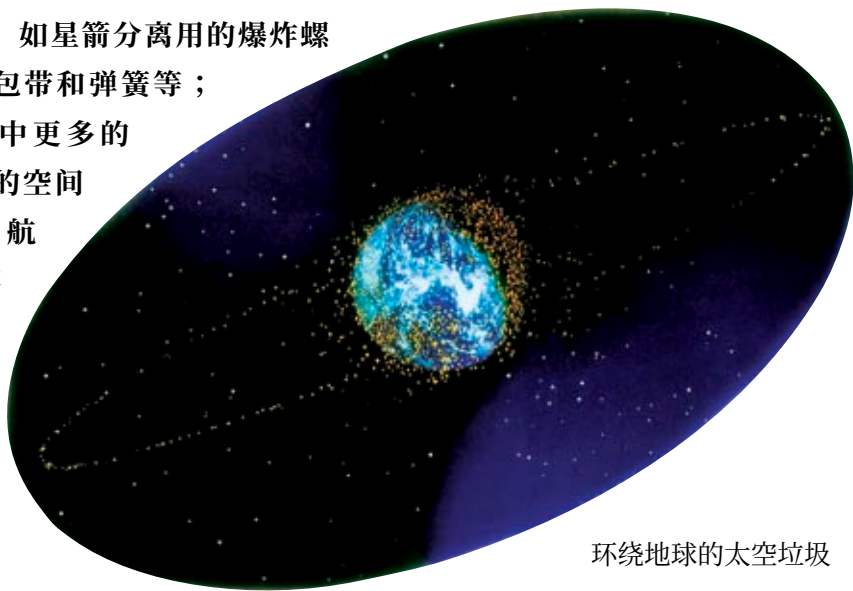
在人类进入太空之前，许多动物就已经飞向了太空。苏联第一个进入太空的动物是一只叫“莱利卡”的小狗，它于1957年乘坐一颗卫星进入了太空，由于无法使卫星返回，这只小狗在进入太空的第六天便死去了。美国第一只进入太空的动物是一只黑猩猩，在成功飞行后，它安全地返回了地面。20世纪70年代以来，蜘蛛、蚂蚁、蜜蜂、老鼠、鱼类等都会到太空中旅行过，它们为人类积累了在太空环境下生存的丰富知识，成为人类在太空实验中最亲密的朋友。



一只名叫“莱利卡”的小狗曾被送入太空。

□ 太空中为什么会有垃圾？

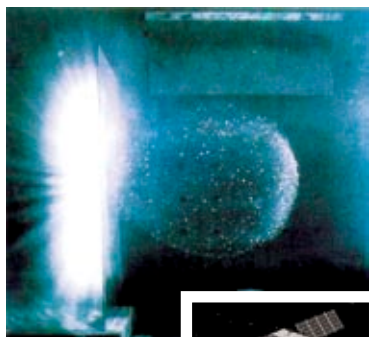
在太空轨道上飘浮的无用之物就是太空中的垃圾。那么为什么会有太空垃圾呢？这是因为许多太空任务都会制造垃圾，如丢弃的火箭、老旧的人造卫星、人造卫星爆炸或摧毁时产生的碎片等。太空垃圾的名目繁多：大的如各种已经完成使命的航天器，被遗弃的运载火箭推进器残骸；中等的有意外爆炸形成的碎片；小的有一些零部件，如火箭分离用的爆炸螺栓、卫星包带和弹簧等；太空垃圾中更多的是微小的空间微粒，如航天器脱落的油漆颗粒。



环绕地球的太空垃圾

□ 为什么太空垃圾是危险的？

太空垃圾如同人造卫星一样，按一定的轨道环绕地球飞行，形成一条危险的垃圾带。据统计，约有3 000吨太空垃圾在绕地球飞奔，且其数量正以每年2%~5%的速度增加。太空垃圾给航天事业的发展带来了隐患，成为人造卫星和轨道空间站的潜在杀手，并使航天员的安全受到威胁。据计算，目前太空轨道上每个飞行物发生灾难性碰撞事件的几率为3.7%，发生非灾难性撞击事件的可能性为20%。太空垃圾还污染了宇宙空间，尤其是核动力发动机脱落，会造成放射性污染。



模仿太空垃圾撞击地球的实验



清理太空垃圾

□ 太空中也有“百慕大三角”吗？



太空中也存在着“百慕大三角”，许多人造卫星经过这里时无法正常运转。

在大西洋百慕大三角的东南方，巴西海岸外大西洋上空几百千米处，有一个奇怪的“百慕大三角”。许多人造卫星经过这里时，上面的仪器常常陷入混乱。原来，地球的上空几百千米处有一条环状的内辐射带，它由地磁场俘获的外太空高能粒子组成。由于地球自转轴和地磁轴没对准，所以南大西洋上空的内辐射带比较贴近地球，“入侵”到约200千米的高度。低轨道卫星运行到辐射带时，若有高能粒子正好击中离大规模集成电路很近的导线，电脑就会因短路而出现差错。



开发月球构想图

□ 为什么要开发月球？

人类要开发月球，是因为月球具备了被开发利用的基本条件，例如，月球上有丰富的矿物资源，许多发达国家的科学家都在设想到月球上去建采矿厂，将矿物运回地球，用来解决困扰人类的能源短缺的问题。还有，月球的引力是地球的六分之一，如果在月球上修建航天基地，航天器飞行的难度和费用就会降低。另外，月球没有大气包围，非常适合在那里做实验。

□ 什么是“阿波罗”登月计划？

20世纪60~70年代，美国组织和实施了一项载人登月工程，这就是我们所说的“阿波罗”登月计划。“阿波罗”登月计划历时11年，从1961年开始实施至1972年结束，共花费255亿美元，先后完成了6次登月飞行，把12人送上月球并安全返回地面。航天员们在月球上采集了385千克的岩石和土壤标本，大大增强了人类对月球的了解。“阿波罗”登月计划在世界航天史上具有划时代的意义，它实现了载人登月飞行和人类对月球的实地考察。

“阿波罗”登月计划使人类登上了月球。



□ 谁是第一个登上月球的人？



阿姆斯特朗

1969年7月16日，美国航天员阿姆斯特朗、奥尔德林和柯林斯乘坐“阿波罗”11号宇宙飞船飞向月球。7月20日，由阿姆斯特朗操纵“飞鹰”号登月舱在月球表面着陆，下午，阿姆斯特朗第一个走下密封舱，奥尔德林紧随其后。两名航天员在月球表面停留了21小时36分21秒，采集了24千克月球岩石样品。这是人类有史以来第一次对月球做的伟大探险。阿姆斯特朗率先踏上月球荒凉而沉寂的土地，成为第一个登上月球的人。

□ 月球车需要人驾驶吗？

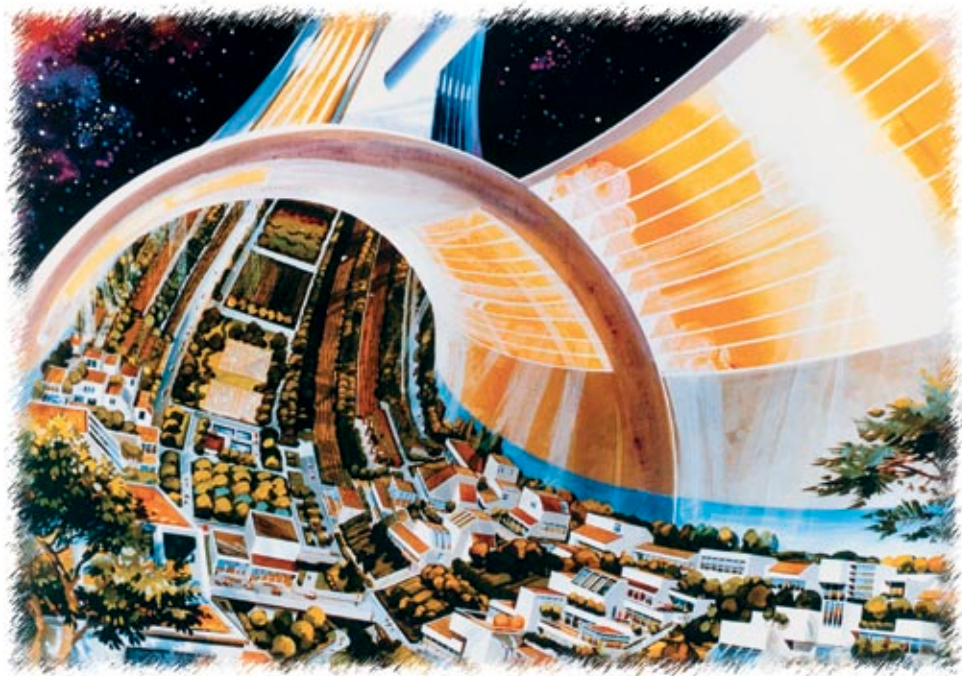
月球车是在月球表面行驶并对月球考察和收集分析样品的专用车辆。在实验室里，它的学名是“月球探测远程控制机器人”。有的月球车不需要人来驾驶，它们会根据地球上的遥控指令完成工作，这就是无人驾驶月球车，它由太阳能电池和蓄电池联合供电。另外，航天员也可以使用有人驾驶月球车在月球表面上行走，可以运输采集到的土壤和岩石标本。这类月球车的每个轮子各由一台发动机驱动，靠蓄电池提供动力。航天员通过操纵手柄来驾驶，使它可向前、向后、转弯和爬坡。



月球车

□ “人造太空球”是什么样的？

为了减轻地球上人口迅速增长的压力，美国的科学家提出了“人造太空球”计划。该计划是建造一个巨大的空心球，并把它投放到宇宙中。这个球的内壁有住宅、树林、河流等。科学家依据球上不同的“纬度”的引力情况，巧妙地安装各类设计，用来消除人们的不适感。科学家可利用合理的失重于75“纬度”处建立芭蕾舞剧场，让演员轻松自如地跳到5~6米高，之后轻轻地飘落下来，使优雅的舞姿更加迷人。



“人造太空球”也许就是人类未来的家。

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

太空中可以修建农场吗？

A 条件允许时可以 **B** 不能

A是正确答案。如果人类要在太空中长期生活，就必须建立太空农场。在太空农场中，植物可以在沙土或泡沫中生长，也可以悬在空中，只要条件充分，它们就可以存活。科学水平的不断提高一定可以使太空农场修建起来。



□ 太空宾馆是什么样的？

未来，太空将会成为人类的又一个旅游胜地。科学家们设计了一种太空宾馆，它将位于地球上空450千米处，可供大约100名游客住宿。

太空宾馆将每分钟自转3圈，从而产生类似地球的引力。这样，旅游者就不会因失重而产生不舒服的感觉。

2007年8月，一个总部位于巴塞罗那的设计团体公布了他们关于太空宾馆的设计效果图，入住的客人将在

80分钟内环游地球，他们每天可看

15次日出，还可以穿上特制的服装体验蜘蛛人飞檐走壁的快乐。有朝一日，人们会搭乘航天飞机到太空遨游，入住太空宾馆。



太空宾馆想象图

□ 目前为什么不能向太空移民？

向太空移民的设想还不能很快实现。第一，人类和动植物在地球的环境中演化而来，生理机能都与地球上的物理化学环境相适应。太空中的生活环境肯定与地球上不一致，即使设计得与地球环境相似，也难以

长期保持下去，一旦发生事故，就会造成人类和动植物的死亡。第二，人类在太空的生活区一旦被流星击中，空气就会逃逸，那时，任何生命都无法维持。第三，在太空建造人类生活区，巨额的费用和高难度技术都一时难以解决。所以，现在还不能向太空移民。



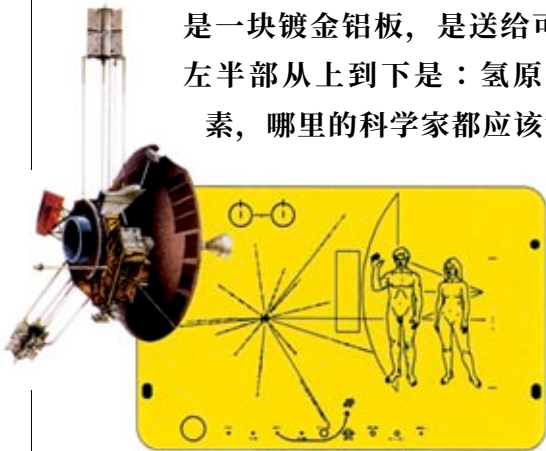
太空中设计的生活环境很难像地球上这样长期保持。

□ 什么是“地球名片”？

1972年3月2日和1973年4月5日，美国相继发射了“先驱者”10号和11号行星探测器，这两个探测器都携带了“地球名片”。

“地球名片”是一块镀金铝板，是送给可能存在的“外星人”的。“名片”左半部从上到下是：氢原子的结构，氢是宇宙中最丰富的元素，哪里的科学家都应该认识它；接下来的发射线代表离地球

最近的脉冲星的位置；最下边的一个大圆圈和九个小圆圈，表示太阳、八大行星和冥王星，并表示出探测器是从第三颗行星即地球发出的。“名片”的右半部分是一男一女的画像，代表地球上的人类。



“先驱者”号上携带的“地球名片”

□ “地球之音”指的是什么？

1977年8月，“旅行者”2号宇宙飞船携带“地球之音”在美国升空。这次飞行的奇想就是冲出太阳系，寻找外星人。“旅行者”2号上的“地球之音”是一张镀金铜唱片，收录了能够代表地球的自然条件与人类生活情况的信息，包括116幅图片、近60种语言的问候语、35种自然界的聲音、27首世界名曲。其中还输入了当时的联合国秘书长瓦尔德海姆的口述录音。这些信息可以在宇宙中保存10亿年。



地球之音

茫茫宇宙中，地球之音能被外星人听到吗？

□ 有关外星人的消息可信吗？

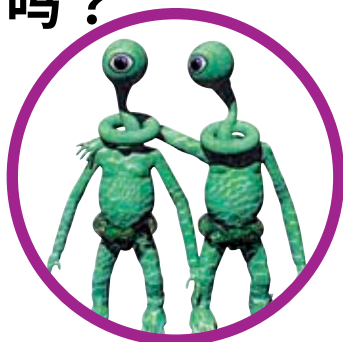
我们时常会在报纸上看到关于外星人的报道。那么，外星人真的存在吗？有的科学家认为，在银河系中差不多有千亿颗恒星，其中

相当一部分带有行星，而与地球环境相似的行星估计多达100万颗。那些行星很可能像地球

一样能够孕育生命，并进化出智慧生物，有的可能比现在的人类文明更为先进。也有一些科学家认为，外星智慧生命从理论上讲是完全可能存在的，但是目前发现的各种外星人的消息却大都不可信。



人类想象中的火星人类



人类想象中造型可怕的外星人

□ 什么是“宇宙邀请卡”？

为了寻找地外文明，1999年4月，一个国际科学家小组向4颗距地球50~70光年的类太阳恒星方向发射了一系列射电信号，这些信号被命名为“宇宙邀请卡”。它们经过类太阳恒星后，会继续向外传播，直至被几千光年外可能存在的地外文明接收到。这张“宇宙邀请卡”用一种有可能与假设的地外文明进行沟通的二进制数学语言编写，它的内容十分丰富，主要向地外文明介绍了太阳系、地球、人类文明等信息。不过到现在为止，我们人类还没有收到外星人的回信。



人类想象中的地外文明

□ 什么是UFO？

UFO是未经查明的空中飞行物，俗称飞碟。据目击者称，不明飞行物外形多呈碟状、球状和雪茄状。UFO的大小相差很悬殊，小的直径只有几十厘米，大的直径上百米，它们在空中或高速或缓慢地飞行。从20世纪40年代末起，不明飞行物目击事件急剧增多，引起了科学界的争论。有的科学家认为很多目击报告不可信，不明飞行物并不存在，只不过是人们的幻觉或是目击者对自然现象的一种曲解。有些人则相信飞碟确实存在，是外星球制造的航行工具。现在，很多国家开展了对UFO的研究。



飞碟

K NEW
KNOWLEDGE
新知识

飞碟造访过地球吗？

A 造访过 **B** 不能确定

B是正确答案。美国曾组织专家，对飞碟事件进行调查，结果发现飞碟只不过是人造卫星焚烧后的碎片、高空探测气球、云块、球状闪电、行星或流星等给人们造成的错觉。不过，仍有一小部分飞碟记录是人类目前难以解释的。

